



MAGANG - RC18-4733

**LAPORAN KEGIATAN MAGANG
PROYEK PENGEMBANGAN PIPA CB-III (LOMANIS -
TASIKMALAYA)**

YOAS MARCELLINO NAINGGOLAN NRP. 03111840000120

Dosen Pembimbing Internal

Budi Rahardjo, ST., MT.

Pembimbing Eksternal

Pramita Arif Nugroho

Mahardika

Sigit Handoyo

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL

Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan, dan Kebumihan

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya 2021



MAGANG - RC18-4733

LAPORAN KEGIATAN MAGANG
PROYEK PENGEMBANGAN PIPA CB-III (LOMANIS -
TASIKMALAYA)

YOAS MARCELLINO NAINGGOLAN

NRP. 03111840000120

Dosen Pembimbing Internal

Budi Rahardjo, ST., MT.

Pembimbing Eksternal

Pramita Arif Nugroho

Mahardika

Sigit Handoyo

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL

Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan, dan Kebumihan

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya 2021

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN KEGIATAN MAGANG
KSO PT. HUTAMA KARYA – PT. TIMAS SUPLINDO
PROYEK PENGEMBANGAN PIPA CB-III (LOMANIS - TASIKMALAYA)

YOAS MARCELLINO NAINGGOLAN

NRP 03111840000120

Banjar, 20 Desember 2021

Menyetujui,
Dosen Pembimbing Internal Pembimbing Eksternal

Budi Rahardjo, ST., MT.

NIP. 197001152003121001



Pramita Arif Nugroho

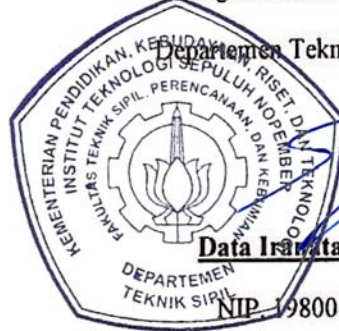
Engineering Manager

Mengetahui,

Sekretaris Departemen I

Bidang Akademik dan Kemahasiswaan

Departemen Teknik Sipil FTSPK - ITS



Data Irawata, ST., MT., PhD.

NIP. 198004302005011002

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas Anugerah-Nya, sehingga penyusun dapat mengerjakan Laporan Magang di Proyek Pengembangan Pipa CB-3 Lomanis-Tasikmalaya dengan baik dan tepat pada waktunya. Dalam proses pengerjaan tugas besar ini, tentu banyak kendala-kendala yang tidak dapat diselesaikan tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penyusun ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Budi Rahardjo, ST., MT. selaku dosen pembimbing yang membimbing dalam pelaksanaan magang serta penyusunan laporan ini.
2. Bapak Pramitha Arif Nugroho selaku Engineering Manager Proyek Pengembangan Pipa CB-3, serta pembimbing selama magang.
3. Bapak Mahardika Widhi P selaku pembimbing eksternal II
4. Bapak Sigit selaku pembimbing eksternal III
5. Segenap Staf Proyek KSO Utama Karya – Timas Suplindo yang telah membantu kami selama kegiatan magang.
6. Teman-teman Departemen Teknik Sipil ITS yang telah membantu dan mendukung dalam penulisan laporan ini.

Penyusun sadar bahwa laporan magang ini tentu masih jauh dari kata sempurna, sehingga kritik dan saran sangat dibutuhkan dalam penyempurnaan laporan mendatang. Diharapkan lapran ini memiliki dampak baik bagi penulis , pembaca, maupun pihak lain. Akhir kata, penyusun mengucapkan terima kasih dan memohon maaf apabila terdapat banyak kesalahan dalam segi penulisan dan pengolahan data.

Banjar, 29 November 2021



Penyusun

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR LAMPIRAN	vii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Magang.....	1
1.2. Ruang Lingkup Program Magang.....	1
1.3. Maksud dan Tujuan Magang	2
1.4. Metode Pelaksanaan Magang	2
1.5. Sistematika Penulisan Laporan Kegiatan Magang	3
BAB II.....	4
DESKRIPSI UMUM PROYEK	4
2.1. Latar Belakang Pelaksanaan Proyek	4
2.2. Data Umum Proyek	5
2.3. Data Teknis Proyek.....	5
2.3.1. Data Teknis.....	5
2.3.2. Site Plan Proyek	5
2.4. Struktur Organisasi	9
2.5. Ruang Lingkup Kerja.....	10
BAB III	11
AKTIVITAS MAGANG	11
3.1. Perkuatan Konstruksi Jembatan Condong	11

3.1.1.	Persiapan.....	12
3.1.2.	Pelaksanaan	15
3.1.3.	Finishing	24
3.2.	Pekerjaan Instalasi Pipa Jembatan Condong.....	25
3.2.1.	Persiapan.....	25
3.2.2.	Pelaksanaan	26
3.2.3.	Finishing	27
3.3.	Perhitungan Volume dan Penambahan Desain Perkuatan Jembatan Condong	28
3.3.1.	Desain perkuatan	28
3.3.2.	Perhitungan MTO Jembatan Condong	30
3.4.	Perencanaan LBCV.....	32
3.5.	Cutting List	35
3.6.	As Built Drawing dan Stripmap Pipa	37
3.7.	Pemasangan Pipa Dalam Tanah.....	43
3.7.1.	Clearing and Grading.....	43
3.7.2.	Open Cut (Trenching).....	48
3.7.3.	Horizontal Directional Drilling (HDD)	55
BAB IV		72
PERMASALAHAN DAN PENYELESAIAN		72
4.1.	Perubahan Gambar serta MTO Jembatan Awipari	72
4.2.	Perubahan Metode Instalasi Pipa CB-3 Jembatan Condong	72
4.3.	Esensi Cutting List.....	73
BAB V		74
KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA		74
5.1.	Pemahaman K3	74
5.2.	Divisi HSE	75

5.3. Kebijakan K3L.....	76
5.4. Penerapan K3.....	77
BAB VI	81
KESIMPULAN DAN SARAN.....	81
6.1. Kesimpulan	81
6.2. Saran	81
LAMPIRAN.....	82

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.3. 1 Site Plan Pemasangan Pipa CB-3	6
Gambar 2.4.1 Struktur Organisasi KSO PT.HKTS	9
Gambar 3. 1 Kondisi Eksisting Jembatan Condong KP 124+400.....	11
Gambar 3.1.1 Kondisi Eksisting Jembatan Condong KP 124+400.....	12
Gambar 3.1.2 Kondisi Eksisting Lahan.....	13
Gambar 3.1.3 Clearance area Jembatan Condong.....	14
Gambar 3.1.4 Kondisi Area Kerja Setelah Pelepasan Fence.....	14
Gambar 3.1.5 Pemasangan Bouwplank Di Sekitar Area Kerja.....	15
Gambar 3.1.6 Pekerjaan Demolish slab fence bisa dengan hammer atau Palu	Menggunakan Jack 15
Gambar 3.1.7 Pekerjaan Bor Pile	16
Gambar 3.1.8 Tulangan Dalam Lubang Bor	17
Gambar 3.1. 9 Detail Penulangan Pile.....	17
Gambar 3.1.10 Proses Pengecoran Pile.....	17
Gambar 3.1.11 Pengelasan Additional Profile Balok dengan Base plate Joint.....	18
Gambar 3.1.12 Galian untuk Pekerjaan Pile cap dan Pedestal.....	18
Gambar 3.1.13 Pemotongan Pile dan Tulangan	19
Gambar 3.1.14 Tulangan Bor Pile Dilebihkan 1.5 m sebagai Penyaluran	19
Gambar 3.1.15 Bawah Pile cap Diurug Pasir Setebal 50 mm	19
Gambar 3.1.16 Pembesian Pile cap dan Pedestal	20
Gambar 3.1.17 Bekisting Pile cap dan Pedestal	20
Gambar 3.1.18 Pengelasan Extend Profile dengan Base plate Joint dan Stiffener plate	21
Gambar 3.1.19 Kolom dan Extend Profile yang Menyatu pada Pedestal dengan Cara Pengecoran.....	21
Gambar 3.1.20 Detail Tampak Atas	21
Gambar 3.1.21 Detail Tampak Bawah	22
Gambar 3.1.22 Pemasangan Perancah Sebagai Temporary support	23
Gambar 3.1.23 Additional bracing L 100 x 100 x 10.....	24
Gambar 3.1.24 Detail Baut.....	24

Gambar 3.2.1 Pemasangan Dudukan Pipa dan Teflon	25
Gambar 3.2.2 Tripod dan Chain block untuk Proses Erection	26
Gambar 3.2. 3 Erection Pipa di Ujung Jembatan	26
Gambar 3.2. 4 Erection Pipa di Dalam Jembatan.....	27
Gambar 3.2.5 Pipa CB3 Berada pada Posisi yang Ditentukan	27
Gambar 3.2.6 Pemasangan U-bolt.....	28
Gambar 3.3.3 Tampak samping Jembatan Condong.....	29
Gambar 3.3.1 Komponen Perkuatan Tambahan, Kiri jembatan	29
Gambar 3.3.2 Komponen Perkuatan Tambahan, Kanan jembatan.....	29
Gambar 3.3. 4 Perhitungan MTO dengan program bantu Excel	30
Gambar 3.3. 5 Detail Borepile.....	31
Gambar 3.3. 6 Detail pedestal	32
Gambar 3.3. 7 Detail komponen pagar.....	32
Gambar 3.4. 1 Rumah LBCV	33
Gambar 3.4. 2 Pengukuran Rumah LBCV	34
Gambar 3.4. 3 Plan Layout.....	34
Gambar 3.4. 4 Tampak samping bangunan	35
Gambar 3.4. 5 Tampak depan dan belakang bangunan.....	35
Gambar 3.5. 1 Detail instalasi Instrument Beacon	36
Gambar 3.5. 2 <i>Cutting list</i> dengan program bantu Excel	37
Gambar 4. 1 Pipa PDAM pada <i>clearance area</i>	72
Gambar 4. 2 Instalasi pipa dengan Overhead Crane	73
Gambar 5.2. 1 Struktur Organisasi Divisi HSSE	76
Gambar 5.4. 1 Penggunaan APD di <i>laydown</i>	78
Gambar 5.4. 2 Suasana <i>Safety Induction</i>	78
Gambar 5.4. 3 Suasana <i>Toolbox meeting</i>	79
Gambar 5.4. 4 Poster pencegahan pada <i>site office</i>	79
Gambar 5.4. 5 Rambu-rambu pada pintu masuk <i>site-office</i>	80
Gambar 5.4. 6 APAR.....	80

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Permohonan Magang Mahasiswa Departemen Teknik Sipil ITS kepada PT. Utama Karya (HK).....	83
Lampiran 2 Surat Persetujuan Magang Mahasiswa Departemen Teknik Sipil ITS oleh PT. Utama Karya (HK)	84
Lampiran 3 Dokumentasi	86
Lampiran 4 Logbook dan Laporan Harian Aktivitas Magang	88
Lampiran 5 Surat Keterangan Telah Selesai Magang	112
Lampiran 6 Form Penilaian Magang	113

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Magang

Departemen Teknik Sipil merupakan salah satu pelaksana pendidikan Program Sarjana Strata-1 (S1) bidang Teknik Sipil yang mempunyai tugas pokok merencanakan Tridharma Perguruan Tinggi yakni pendidikan, penelitian dan pengabdian pada masyarakat. Dalam pelaksanaannya, Departemen Teknik Sipil ITS berlandaskan pada kurikulum serta peraturan-peraturan akademik yang ditentukan berdasarkan perkembangan ilmu Teknik Sipil yang ada. Peraturan yang ada diberlakukan agar proses pelaksanaan program pendidikan dapat berjalan dengan baik.

Kegiatan dan aktivitas akademik diterapkan dalam bentuk perkuliahan, praktikum, kerja praktek maupun magang. Magang adalah proses penerapan pengetahuan atau kompetensi dari dunia pendidikan ke dunia kerja secara di mana pemangang bisa memahami sistem kerja dunia profesional yang sebenarnya. Merujuk pada kurikulum Departemen Teknik Sipil ITS, magang merupakan salah satu kategori mata kuliah pilihan dengan bobot 9 sks. Kegiatan magang di ITS sendiri juga sudah diatur dalam Peraturan Rektor ITS No 12 Tahun 2019 tentang baku mutu magang program studi sarjana terapan dan sarjana.

Pandemi *COVID-19* saat ini memberikan dampak secara langsung maupun tidak langsung terhadap kegiatan pembelajaran dan perkuliahan di Departemen Teknik Sipil ITS. Pembelajaran secara online menjadi kekhawatiran bagi beberapa mahasiswa akan ilmu yang didapatkan kedepannya. Oleh karena itu, dengan dilaksanakannya kegiatan magang pada “Proyek Pengembangan Pipa CB-3” dengan mengikuti bimbingan dan jam kerja yang diberikan, diharapkan kegiatan ini dapat memberikan pengetahuan dan pengalaman bagi mahasiswa akan dunia kerja kedepannya.

1.2. Ruang Lingkup Program Magang

Selama pelaksanaan kegiatan magang pada Proyek Pengembangan Pipa CB-3 Lomanis-Tasikmalaya, penulis meninjau beberapa pekerjaan yang sudah

dilaksanakan pada Divisi *Engineering* terhitung sampai 25 November 2021. Pekerjaan yang diberikan sebagai berikut :

1. Perencanaan rumah pipa (*Block Valve*)
2. Perkuatan jembatan pipa
3. Perhitungan volume jembatan
4. Pekerjaan *drafting*

1.3. Maksud dan Tujuan Magang

Penulisan laporan magang dimaksudkan untuk melaporkan segala aktivitas ataupun pekerjaan selama mengikuti magang pada Proyek Pengembangan Pipa CB-3 Lomanis-Tasikmalaya.

Tujuan yang diharapkan dalam pelaksanaan magang dari awal hingga akhir sebagai berikut :

1. Mengetahui secara langsung implementasi ilmu-ilmu ketekniksipilan pada lokasi pekerjaan.
2. Memahami permasalahan yang ada pada konstruksi pelaksanaan dan penyelesaiannya
3. Memahami secara garis besar pekerjaan pemasangan pipa
4. Membantu dan ikut serta dalam pekerjaan desain dari perencanaan pemasangan pipa dengan software yang ada.

1.4. Metode Pelaksanaan Magang

Berdasarkan surat edaran perihal kegiatan magang yang diberikan, lokasi yang akan ditempati selama magang berada di Stadion Lama Banjar, Kota Banjar, Jawa Barat atau biasa disebut *laydown*. Pelaksanaan kegiatan magang ini dimulai dari tanggal 13 September 2021 – Desember 2021.

Adapun hal-hal yang dilakukan beriringan untuk melengkapi pelaksanaan kegiatan magang adalah sebagai berikut :

1. Praktik kerja
Praktik kerja dilakukan selama magang dilakukan dengan arahan dari pembimbing pada divisi *engineering*. Pengamatan lapangan secara

langsung juga dilaksanakan guna mengetahui permasalahan yang ada pada lapangan secara langsung.

2. Asistensi

Asistensi dilakukan bersama dosen pembimbing yang ditentukan untuk mengontrol jalannya aktivitas magang dan melaporkan pekerjaan apa saja yang sudah dilaksanakan.

3. Penulisan laporan kegiatan Magang

Penyusunan laporan magang didasarkan pada aktivitas ataupun pekerjaan apa saja yang sudah dilaksanakan selama magang. Laporan nantinya akan digunakan dan dikonsultasikan kepada dosen pembimbing lapangan dan dosen pembimbing di Departemen Teknik Sipil ITS.

4. Dokumentasi

Dokumentasi dilakukan untuk melengkapi informasi-informasi yang diperoleh agar lebih lengkap serta menunjang kebenaran.

1.5. Sistematika Penulisan Laporan Kegiatan Magang

Sistematika dari penulisan laporan kegiatan magang terdiri dari beberapa bagian yang akan disajikan sebagai berikut :

1. BAB I Pendahuluan
2. BAB II Deskripsi umum proyek
3. BAB III Aktivitas selama magang
4. BAB IV Hal menarik dan penyelesaian
5. BAB V Keselamatan dan Kesehatan Kerja
6. BAB VI Kesimpulan dan Saran

BAB II

DESKRIPSI UMUM PROYEK

2.1. Latar Belakang Pelaksanaan Proyek

Pipa Cilacap Bandung (CB) merupakan pipa milik PT. Pertamina yang digunakan untuk mengalirkan bahan bakar minyak meliputi solar, premium, pertalite, dan pertamax dari Lomanis hingga Tasikmalaya. Setelah beroperasi selama lebih dari 38 tahun, Pipa Cilacap-Bandung (CB I) Lomanis hingga Tasikmalaya dinilai sudah tidak mampu memenuhi kebutuhan suplai bahan bakar oleh PT Pertamina (Persero). Hal tersebut melandasi PT Hutama Karya (Persero) (Hutama Karya) bersama PT Timas Suplindo (Timas) melalui kerjasama operasional (KSO) dipercaya menjadi kontraktor utama untuk mengerjakan proyek baru milik Pertamina yaitu Pengembangan Pipa CB III Pertamina Lomanis-Tasikmalaya. Proyek ini merupakan satu diantara rangkaian paket pekerjaan pemasangan pipa yang direncanakan terpasang dari Cilacap hingga Bandung (CB).

Pipa CB III akan didesain dengan rencana kecepatan aliran 900 km/jam dengan diameter pipa 20 inch atau sekitar 50 cm, lebih besar dari pipa CB I dan CB II yang sudah tertanam. Dalam pelaksanaannya,, pemasangan pipa CB III menggunakan beberapa metode kerja, diantaranya metode konstruksi Open Cut dan metode HDD (Horizontal Directional Drilling). Hal ini dikarenakan jalur pipa melalui beberapa macam area, diantaranya pemukiman, sungai, crossing rel kereta api, pantai, dan bahkan kuburan. Metode ini membawa banyak manfaat dimana selain dapat menghemat biaya recovery jalur yang dilewati, juga dapat menghindari kerusakan yang tidak perlu. Hal ini dikarenakan, jalur pemasangan pipa CB III ini berada di jalur yang sama dengan Pipa CB I dan CB II, sehingga pemasangan dilakukan secara hati-hati, mencegah terjadinya kebocoran pipa akibat pemasangan pipa CB III.

2.2. Data Umum Proyek

Data proyek dari Pengembangan Pipa CB III Lomanis-Tasikmalaya dapat dilihat sebagai berikut :

- | | |
|-------------------------|---|
| 1. Nama Proyek | : Proyek Pengembangan Pipa CB III
Lomanis- Tasikmalaya |
| 2. Lokasi Proyek | : Lomanis – Tasikmalaya, Jawa Barat |
| 3. Lokasi Laydown | : Stadion Lama Banjar, Banjar, Jawa Barat |
| 4. Pemilik Proyek | : PT.Pertamina Niaga |
| 5. Kontraktor Pelaksana | : KSO PT.Hutama Karya – PT.Timas
Suplindo |
| 6. Nilai Kontrak | : Rp. 358.000.000.000 |
| 7. Masa Pelaksanaan | : Desember 2018 – Desember 2021 |
| 8. Jenis Proyek | : EPC (Engineering-Procurement-
Construction) |

2.3. Data Teknis Proyek

Data teknis proyek Pengembangan Pipa-CB3 dan spesifikasi dari konstruksi utama yaitu pipa dapat dilihat sebagai berikut :

2.3.1. Data Teknis

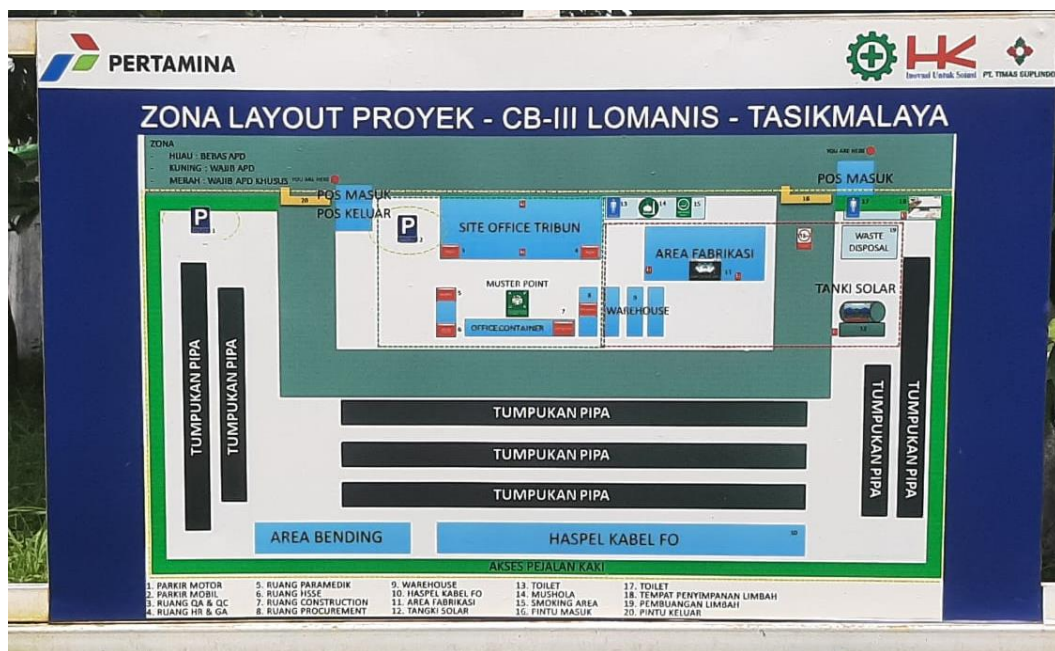
- Panjang jalur pipa : 126,5 km
- Panjang per-pipa : 11,9 m – 12,05 m
- Rencana kedalaman pipa : $\pm 1,5$ m (dibawah *ground level*)
- Diameter pipa : 20” (inch) atau 50,8 cm
- Kecepatan aliran : 900 km/jam
- Metode konstruksi : *Open Cut* dan HDD (*Horizontal Directional Drilling*)

2.3.2. Site Plan Proyek

Pada gambar Gambar 2.3. 1 dibawah ini merupakan gambar rencana jalur pipa CB-3 dari Lomanis – Tasikmalaya.



Gambar 2.3. 1 Site Plan Pemasangan Pipa CB-3



Gambar 2.3. 2 Layout Site Office Banjar, Jawa Barat



Gambar 2.3. 3 Site Office (Ruang Meeting, Divisi Engineering, dan Divisi Legal)



Gambar 2.3. 4 Site Office (Divisi HSSE)



Gambar 2.3. 5 Site Office (Divisi Procurement)



Gambar 2.3. 6 Site Office (Divisi Construction)



Gambar 2.3. 7 Site Office (Werehouse)



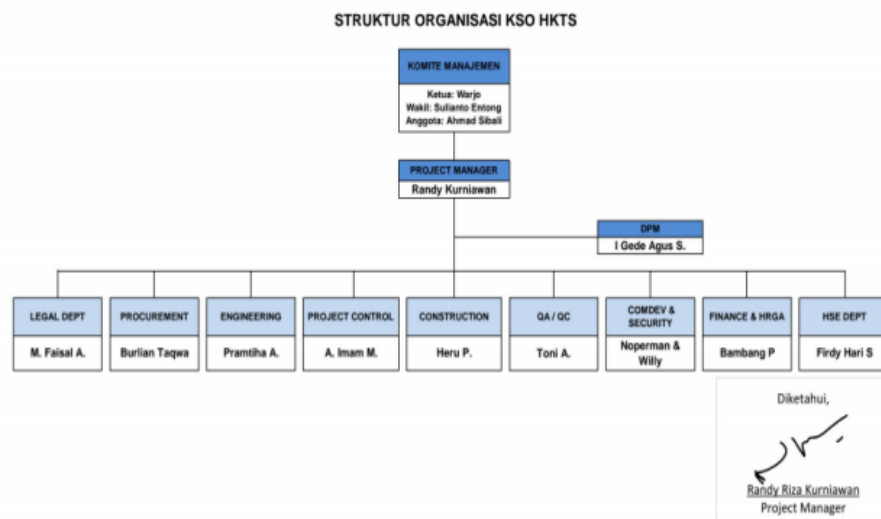
Gambar 2.3. 8 Site Office (Area Bending)

2.4. Struktur Organisasi

Proyek pengembangan pipa CB III dilaksanakan oleh kontraktor pelaksana dalam bentuk Kerja Sama Operasional antara PT Utama Karya dan PT Timas Suplindo atau biasa disebut KSO HKTS. Manajemen proyek pada proyek pengembangan ini menggunakan istilah EPC (*Engineering-Procurement - Construction*) dengan fungsi sebagai berikut :

1. *Engineering*, melakukan rekayasa terhadap suatu konstruksi. Dalam proyek ini, *engineering* terbagi menjadi beberapa bagian diantaranya *Piping Engineering*, *Mechanical Engineering*, *Instrumentation Engineering* dan *Civil Engineering*.
2. *Procurement*, mengadakan barang dan perlengkapan perihal konstruksi.
3. *Construction*, menjalankan fungsi konstruksi ataupun sebagai pelaksana langsung dari perencanaan yang sudah dibuat.

Untuk mengetahui struktur organisasi dari KSO HKTS dapat dilihat pada *Gambar 2.4.1.* sebagai berikut :



Gambar 2.4.1 Struktur Organisasi KSO PT.HKTS

2.5. Ruang Lingkup Kerja

Tahapan pemasangan pipa terbagi menjadi beberapa tahapan baik dari penempatan pipa hingga pemasangan pipa. Namun, sebagai mahasiswa magang, hanya beberapa pekerjaan yang menjadi fokus penulis dalam bekerja yang terbatas pada divisi *engineering*. Beberapa lingkup yang akan menjadi bahasan penulis adalah sebagai berikut :

1. Perkuatan Jembatan Condong serta Instalasi Pipa CB-3
2. Perhitungan MTO Jembatan
3. Perencanaan Rumah Pipa (LBCV)
4. Permodelan Jembatan Cintapada
5. Penggambaran kondisi pipa terpasang (*As Built Drawing*)

BAB III

AKTIVITAS MAGANG

3.1. Perkuatan Konstruksi Jembatan Condong

Jembatan Condong merupakan jembatan pipa milik PT.Pertamina sebagai penopang pipa CB-1 yang terletak pada KP 124+400 di daerah Condong. Penggunaan jembatan Condong dimaksudkan sebagai lintasan pipa CB-1, dimana medan yang dilalui pipa berupa sungai. Kedepannya, jembatan ini juga akan digunakan sebagai lintasan pipa baru CB-3 sehingga perlunya dilakukan perkuatan ataupun konstruksi tambahan guna menahan beban baru yang akan diberikan dari pipa CB-3.



Gambar 3. 1 Kondisi Eksisting Jembatan Condong KP 124+400

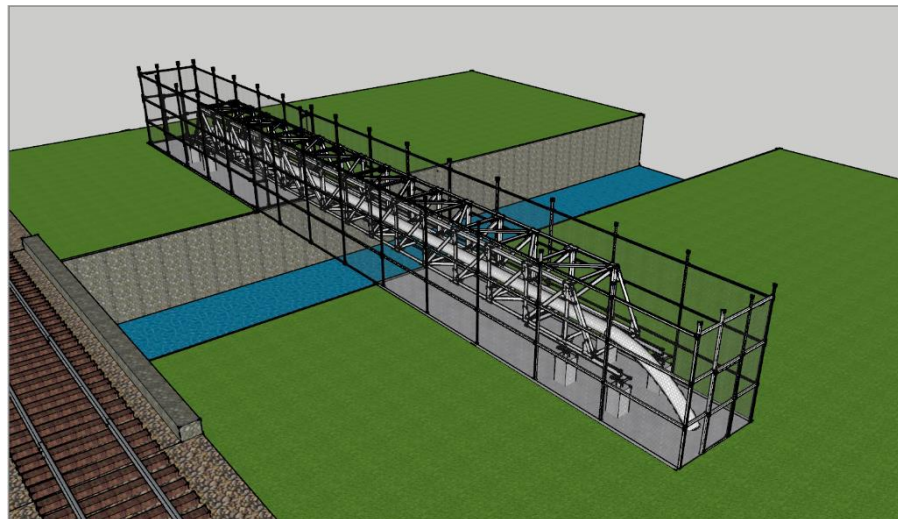
Pada pekerjaan perkuatan jembatan Condong, dilakukan survey langsung ke lokasi oleh penulis untuk mengetahui kondisi eksisting ataupun lahan yang akan digunakan untuk pekerjaan konstruksi. Hasil survey lokasi berupa gambar (dokumentasi) nantinya digunakan penulis untuk memodelkan jembatan Condong dalam aplikasi *sketch-up* serta pembuatan metode ataupun langkah-langkah pekerjaan perkuatan Jembatan Condong ini.

3.1.1. Persiapan

Pekerjaan persiapan pada Pekerjaan Perkuatan Konstruksi Jembatan Eksisting mencakup beberapa tahapan, namun tidak terbatas kepada, mobilisasi personil dan peralatan, persiapan lahan kerja, survey, dan penyetelan peralatan saja. Hal yang perlu menjadi perhatian adalah kondisi jembatan eksisting baik struktur atas (baja) maupun struktur bawah (pondasi).

a. Survey Kondisi Eksisting Jembatan

Survey kondisi eksisting jembatan dilakukan untuk mengetahui kondisi baik jalur mobilisasi peralatan ke lokasi maupun area sekitar rencana Pekerjaan Perkuatan Konstruksi Jembatan Eksisting. *Clearance area* pekerjaan harus diperhatikan dengan sebaik mungkin sebelum semua aktivitas dimulai. Berikut ini merupakan kondisi eksisting Jembatan Condong KP 124+000.



Gambar 3.1.1 Kondisi Eksisting Jembatan Condong KP 124+400

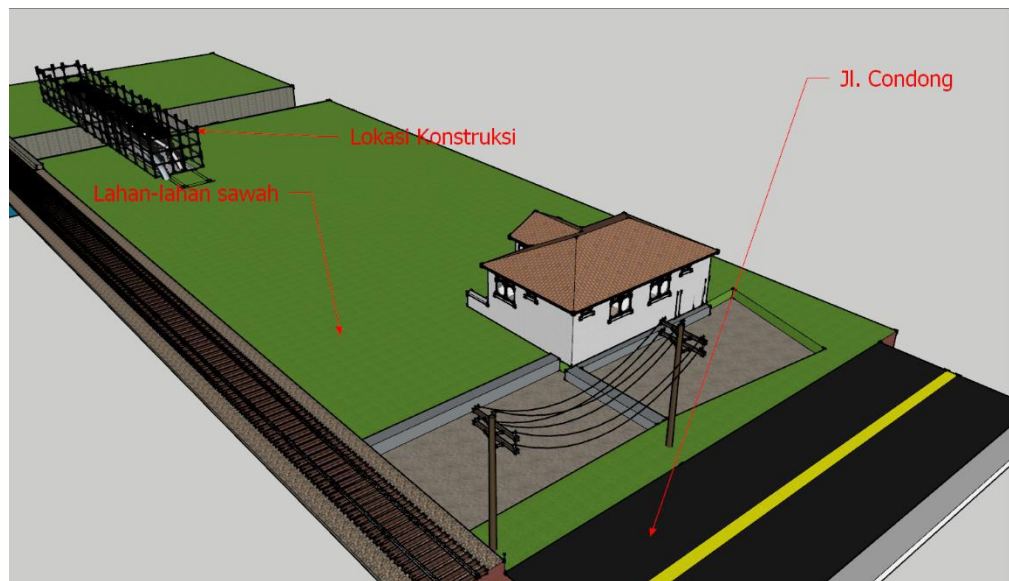
Sisi jembatan dekat rel kereta api maupun pada sisi satunya tidak terdapat gangguan baik dari kabel, pipa, tiang, maupun fasilitas lainnya yang berada pada *Clearance area* (± 1.5 m). Untuk akses menuju lokasi konstruksi terdekat melalui Jl. Condong dengan jarak ± 80 m dari jalan menuju lokasi konstruksi.

b. Mobilisasi

Mobilisasi tenaga kerja dan peralatan akan dilakukan setelah diperoleh konfirmasi pelaksanaan dan Ijin kerja dari PERUSAHAAN. Pastikan tenaga kerja dan peralatan yang digunakan telah dilakukan *safety induction* dan inspeksi peralatan. Mobilisasi yang dilakukan perlu mempertimbangkan akses terdekat, yaitu melalui Jl. Condong

c. Persiapan Lahan Kerja

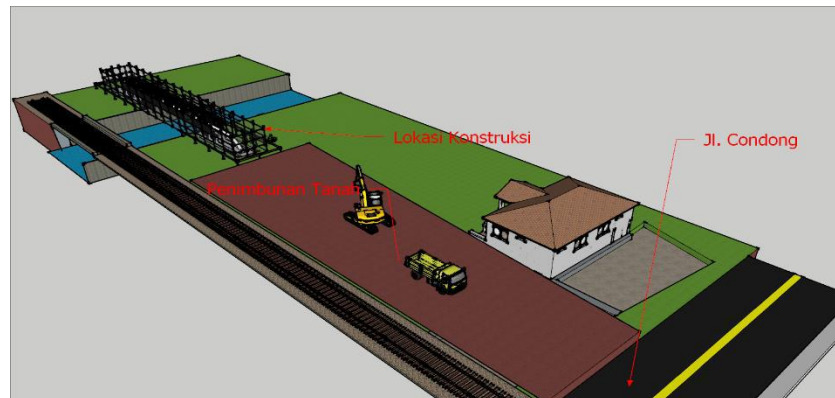
Problem utama pada persiapan lahan kerja perkuatan jembatan Condong adalah penyediaan akses menuju lokasi kerja. Akses yang bisa dilalui menuju lokasi konstruksi masih terdapat hambatan seperti lahan sawah, kolam, tiang tiang listrik, dan perumahan. Oleh karena itu, perlu dilakukan pembuatan akses jalan terdekat menuju lokasi konstruksi jembatan yang berjarak ± 80 m dengan cara penimbunan atau menggunakan pelat sebagai landasan akses



Gambar 3.1.2 Kondisi Eksisiting Lahan

Setelah dilakukan penimbunan, pemadatan tanah atau penggunaan pelat pada akses yang direncanakan dan sudah

tidak terdapat utilitas yang mengganggu, maka dapat dilanjutkan dengan pekerjaan konstruksi



Gambar 3.1.3 Clearance area Jembatan Condong

Tahap selanjutnya adalah pelepasan sebagian *security fence* pada sisi kanan dan sisi kiri jembatan (lokasi pondasi) dengan menyisakan *fence* pada bagian tengah jembatan dan dilanjutkan dengan pemasangan bouwplank mengelilingi *fence* kanan dan *fence* kiri. Sehingga lahan kerja siap dan dapat dimulai aktivitas pekerjaan Perkuatan Konstruksi Jembatan Eksisiting.



Gambar 3.1.4 Kondisi Area Kerja Setelah Pelepasan Fence



Gambar 3.1.5 Pemasangan Bouwplank Di Sekitar Area Kerja

3.1.2. Pelaksanaan

a. *Demolish slab fence*

Tahapan awal dari pelaksanaan Perkuatan Konstruksi Jembatan Eksisting adalah *demolish slab fence* eksisting *Demolish slab* ini menggunakan *jack hammer* serta peralatan manual seperti palu atau peralatan lain yang dibutuhkan. Sehingga didapatkan area kerja yang dapat digali untuk kebutuhan *bore pile* tambahan.



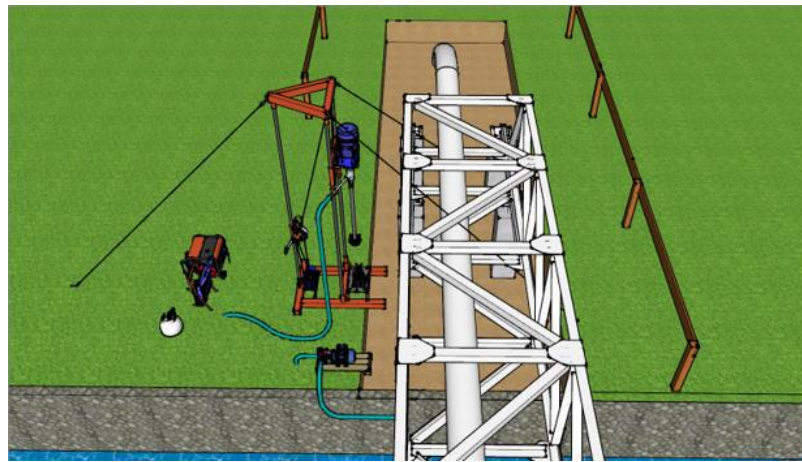
Gambar 3.1.6 Pekerjaan Demolish slab fence bisa dengan Menggunakan Jack hammer atau Palu

b. Pekerjaan *Bore Pile*

Pondasi *bore pile* tambahan diperlukan sebagai salah satu langkah perkuatan jembatan eksisting.

Langkah-langkah pelaksanaannya, secara umum adalah sebagai berikut :

- Mempersiapkan peralatan *bore drilling machine*.
- Melakukan proses pengeboran tanah dengan menggunakan *bore drilling machine*. Kegiatan pengeboran tersebut dilakukan secara terus menerus sampai dengan kedalaman yang direncanakan yaitu 6 m. Dan jarak antar *pile* adalah 3 m.

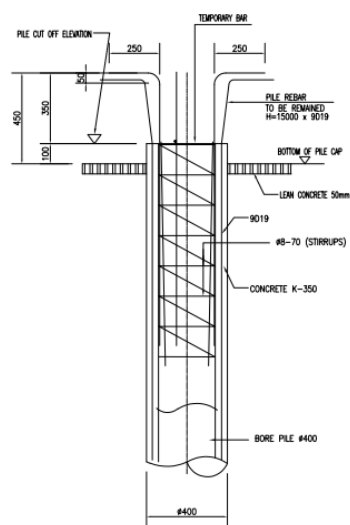


Gambar 3.1.7 Pekerjaan Bor Pile

- Proses pembesian dapat dilakukan sebelum atau selama proses pengeboran berlangsung. Proses pembesian dimulai dengan membuat spiral dengan diameter $\phi 8$ mm dengan jarak 7 cm. Sedangkan untuk tulangan digunakan diameter ukuran $\phi 19$ mm dengan jumlah 9 buah. Kedua jenis besi tersebut dirangkai dengan kawat hingga menjadi satu tulangan besi. Kemudian memasukkannya ke dalam lubang bor secara perlahan.

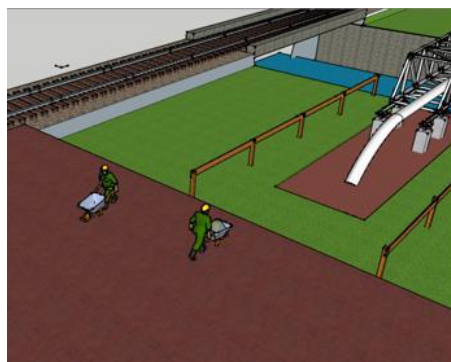


Gambar 3.1.8 Tulangan Dalam Lubang Bor



Gambar 3.1. 9 Detail Penulangan Pile

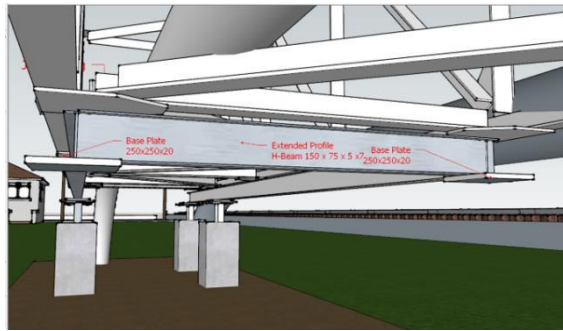
- Tahap yang terakhir adalah pengecoran. Beton diaduk dengan menggunakan *Site mix* adukan beton ke dalam lubang bor. Adukan beton dapat diangkut dengan menggunakan arco sorong.



Gambar 3.1.10 Proses Pengecoran Pile

c. Pekerjaan *Pile cap* dan *Pedestal* Pondasi Bor *Pile* Tambahan
Langkah-langkah pelaksanaan pekerjaan *pile cap* dan *pedestal* pondasi *bore pile* tambahan adalah sebagai berikut:

- Persiapan gambar kerja, material, peralatan serta pekerja.
- Untuk perkuatan struktur, balok profil SH 150x75x5x7 ditambahkan sepanjang 4700 mm pada sisi bawah jembatan sebelah kanan, 4700 mm pada sebelah kiri, dan 1600 mm sebagai balok melintang di atas *pedestal*. *Beam* dilas dengan *base plate* ukuran 250 mm x 250 mm dengan menggunakan las.



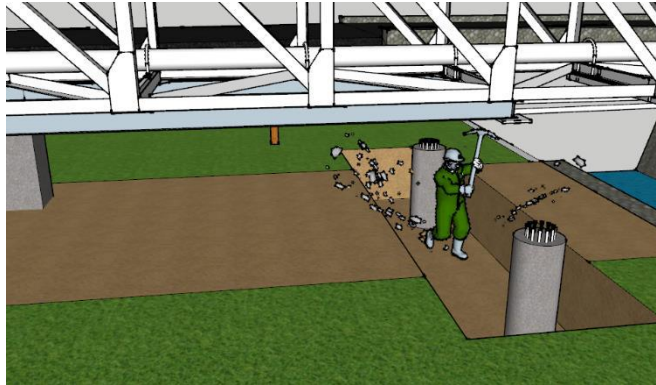
Gambar 3.1.11 Pengelasan Additional Profile Balok dengan Base plate Joint

- Pengukuran dan galian untuk pekerjaan *Pile cap* dan *pedestal* bor *pile* tambahan.

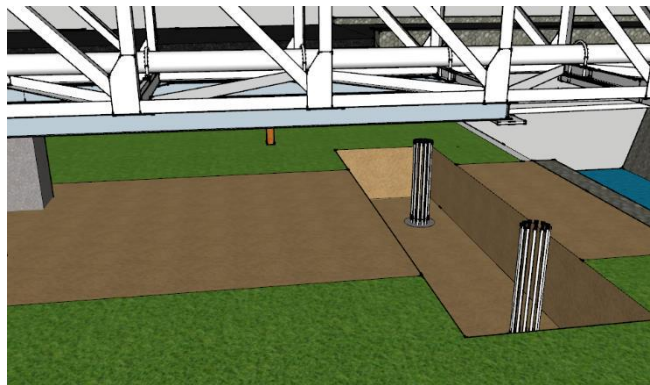


Gambar 3.1.12 Galian untuk Pekerjaan *Pile cap* dan *Pedestal*

- Pemotongan *pile* sampai *Cut off Level* serta pemotongan tulangan dengan panjang penyaluran 1.5 m dari *Cut off Level*.

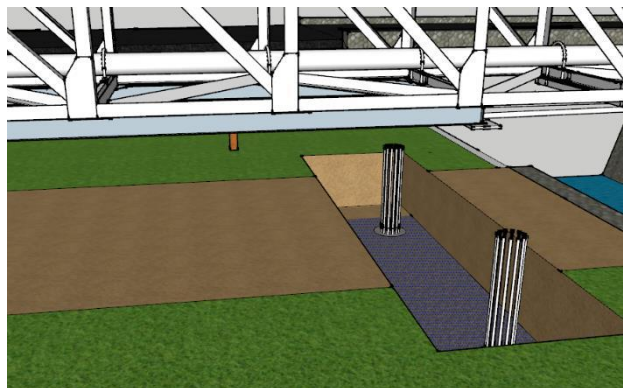


Gambar 3.1.13 Pemotongan Pile dan Tulangan



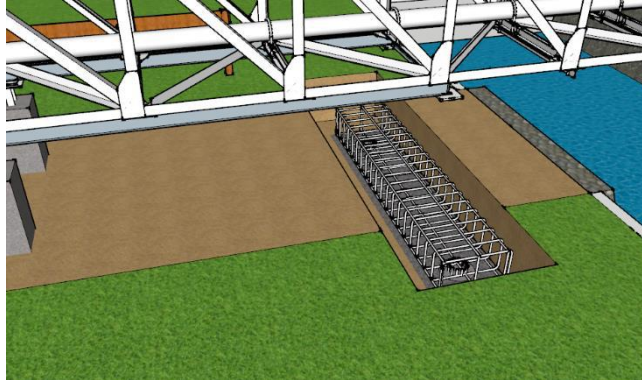
Gambar 3.1.14 Tulangan Bor Pile Dilebihkan 1.5 m sebagai Penyaluran

- Lantai dasar *pile cap* diurug dengan pasir sebagai lantai kerja dan disiram air untuk mendapatkan kelembapan optimum dan dipadatkan sampai ketebalan 50 mm.

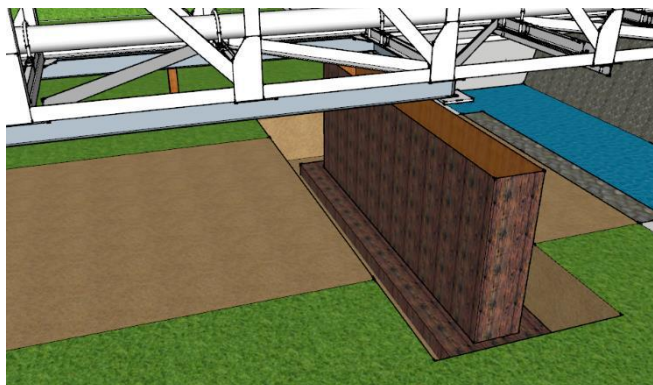


Gambar 3.1.15 Bawah Pile cap Diurug Pasir Setebal 50 mm

- Kemudian adalah pembesian *pile cap* dan *pedestal* yang diteruskan dengan pembuatan bekisting.

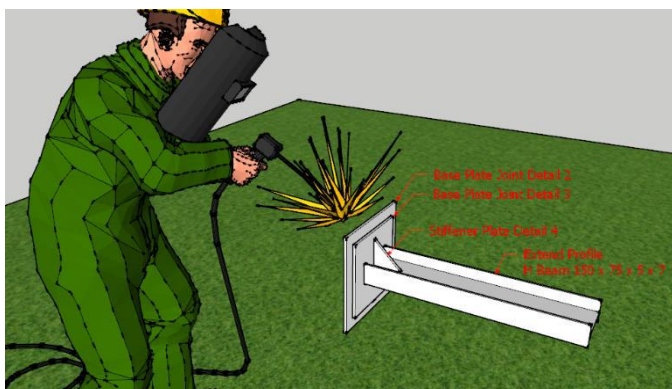


Gambar 3.1.16 Pembesian Pile cap dan Pedestal

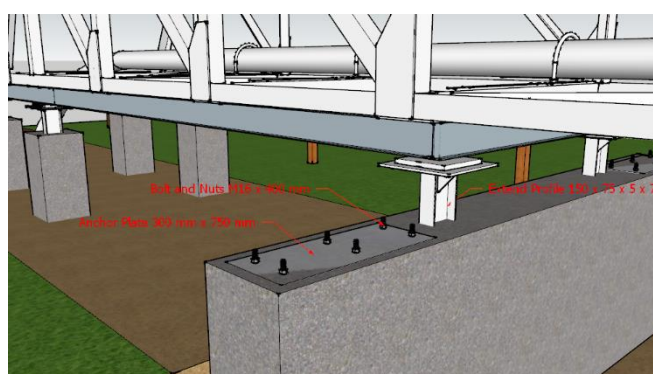


Gambar 3.1.17 Bekisting Pile cap dan Pedestal

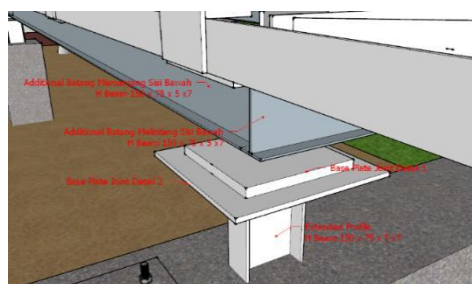
- Langkah selanjutnya adalah pengecoran *pile cap* dan *pedestal*. Pada *pedestal* terdapat profil SH 150x75x5x7 sepanjang 725 mm sebagai kolom yang sudah disatukan dengan *stiffener plate* dan juga *base plate* detail 3 menggunakan las. Sebagai *support* ditambahkan *anchor* dimensi 300 mm x 750 mm dengan 6 buah baut type M16x400 m.



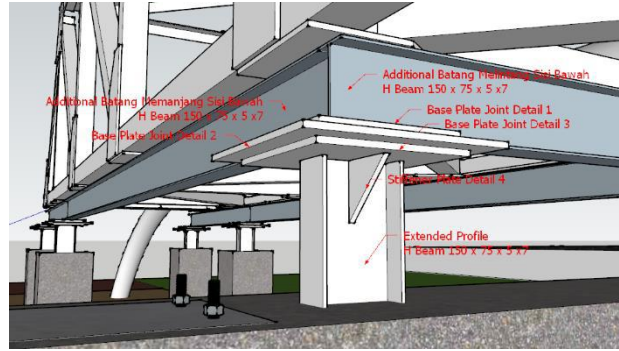
Gambar 3.1.18 Pengelasan Extend Profile dengan Base plate Joint dan Stiffener plate



Gambar 3.1.19 Kolom dan Extend Profile yang Menyatu pada Pedestal dengan Cara Pengecoran



Gambar 3.1.20 Detail Tampak Atas



Gambar 3.1.21 Detail Tampak Bawah

d. Pekerjaan Perkuatan Struktur Atas

Langkah-langkah pelaksanaan pekerjaan perkuatan struktur atas adalah sebagai berikut:

- Fabrikasi baja dilakukan di *workshop* dengan menggunakan mesin gerinda dengan ukuran dan jumlah sebagai berikut:

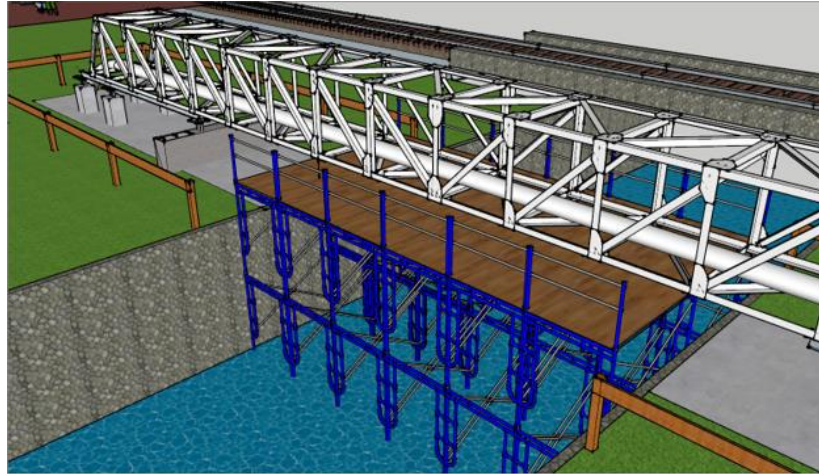
No.	Profil	Fungsi	Panjang (mm)	Jumlah (buah)
1	SH 150x75x7x5	Kolom (<i>Extended profile</i>)	725	4
2		Balok atas <i>Pedestal</i>	1600	2
3		<i>Additional profile right</i>	4700	2
4		<i>Additional profile left</i>	4700	2
5	L 100x10010	<i>Additional bracing</i>	1600	8

Untuk *base plate* adalah sebagai berikut:

No.	Fungsi	Tebal (mm)	Dimensi (mm ²)	Jumlah (buah)
1	<i>Base plate joint detail-1</i>	20	250x250	4
2	<i>Base plate joint detail-2</i>	10	350x350	4
3	<i>Base plate joint detail-3</i>	10	270x270	4
4	<i>Anchor plate detail-4</i>	10	300x750	4

5	<i>Stiffener plate (triangle)</i>	10	100x100	4
---	---------------------------------------	----	---------	---

- Sebelum melakukan pekerjaan struktural, pemasangan perancah diperlukan sebagai *temporary support* dan akses pekerja untuk memasang *additional bracing*.

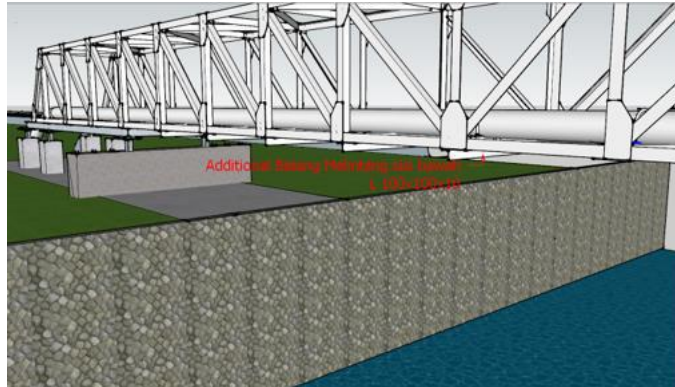


Gambar 3.1.22 Pemasangan Perancah Sebagai Temporary support

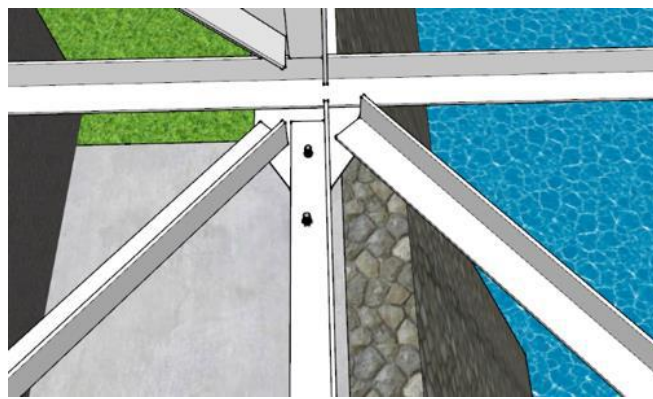
- Struktur tambahan untuk perkuatan konstruksi ini adalah disambung dengan cara las dan baut.

Penyambungan *base plate joint*, *stiffener plate*, maupun *additional profile* H adalah dengan cara pengelasan. Pengelasan dilakukan dengan menggunakan mesin las.

Sedangkan cara penyambungan struktur dengan baut mur adalah dengan mesin bor tangan. Struktur yang disambung dengan baut adalah profil L pada bracing dengan baut *type* M16x100 mm.



Gambar 3.1.23 Additional bracing L 100 x 100 x 10



Gambar 3.1.24 Detail Baut

3.1.3. Finishing

a. Pengencangan Baut / *Tightening bolt*

Setelah semua struktur tambahan tersambung dengan sempurna dilakukan pengencangan *bolt (Tightening bolt)*.

b. Pegecatan Material Baja

Semua material baja (*additional support structure, extension structure, base plate*) harus dilakukan pengecatan. Pengecatan bertujuan untuk mencegah terjadinya korosi. Struktur eksisting yang terkelupas akibat pemasangan baut maupun pengelasan juga harus dilakukan *touch up*.

3.2. Pekerjaan Instalasi Pipa Jembatan Condong

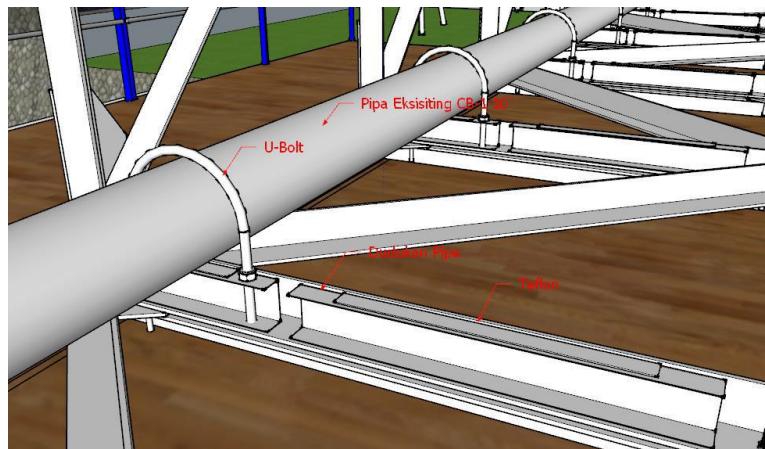
3.2.1. Persiapan

a. Fabrikasi *String* Pipa CB3

Persiapan lahan atau area yang cukup untuk fabrikasi *string* pipa CB3 yang akan diinstal di jembatan. *Fit-up* pipa dilakukan dengan menggunakan *tripod*. Setelah dikunci dengan *external clamp* dilanjutkan dengan pekerjaan pengelasan. Hasil pengelasan diperiksa baik secara visual maupun NDT sesuai dengan Dokumen No. CB3-CTR-40-PR-003-A4 “Prosedur *Fit-up & Welding*”.

b. Pemasangan Dudukan Pipa

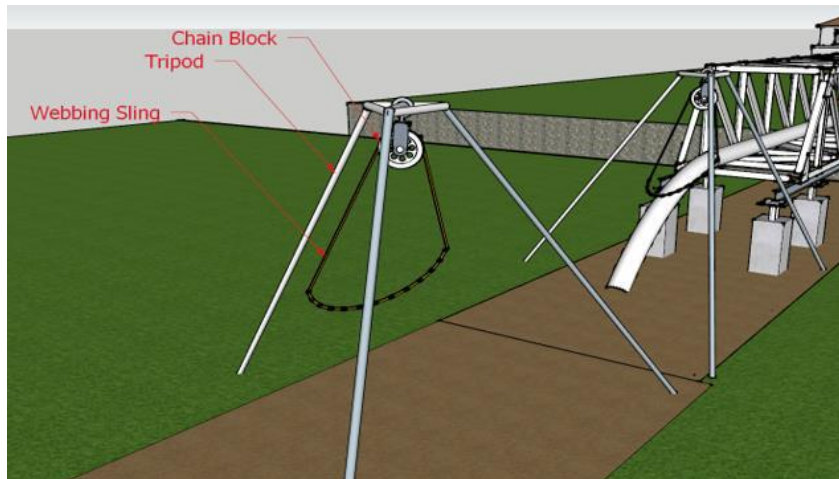
Pemasangan pipa tidak diletakkan langsung pada struktur baja namun diberi lapisan khusus yaitu teflon yang diletakkan pada dudukan pipa. Teflon dibentuk sesuai dengan dimensi yang diperlukan kemudian diletakkan pada seluruh dudukan pipa pada jembatan.



Gambar 3.2.1 Pemasangan Dudukan Pipa dan Teflon

c. Instalasi *Tripod* dan *Chain block*

Tripod dan *chain block* digunakan untuk proses *erection* yaitu saat penggeseran pipa di dalam jembatan.



Gambar 3.2.2 Tripod dan Chain block untuk Proses Erection

3.2.2. Pelaksanaan

Pekerjaan Instalasi Pipa dilaksanakan dengan tahapan sebagai berikut:

a. *Erection* pada Tepi Jembatan

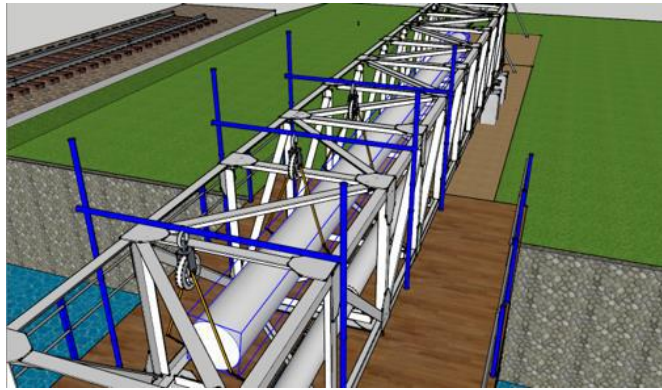
Memasang *webbing sling/sling belt* pada *string* pipa. Mengangkat dan menggeser *string* pipa yang sudah difabrikasi menggunakan *tripod* dan *chain block*



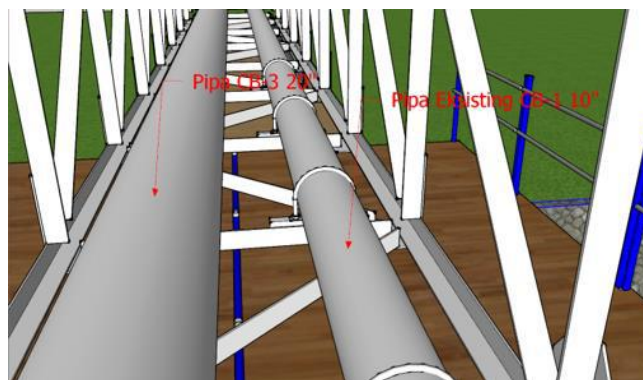
Gambar 3.2. 3 Erection Pipa di Ujung Jembatan

b. *Erection* pada Tengah Jembatan

Menggunakan *chain block* yang dipasang pada perancah. Dorong serta ayun *string* pipa menggunakan *chain block* hingga posisi Pipa CB3 berada di posisi yang ditentukan.



Gambar 3.2. 4 Erection Pipa di Dalam Jembatan

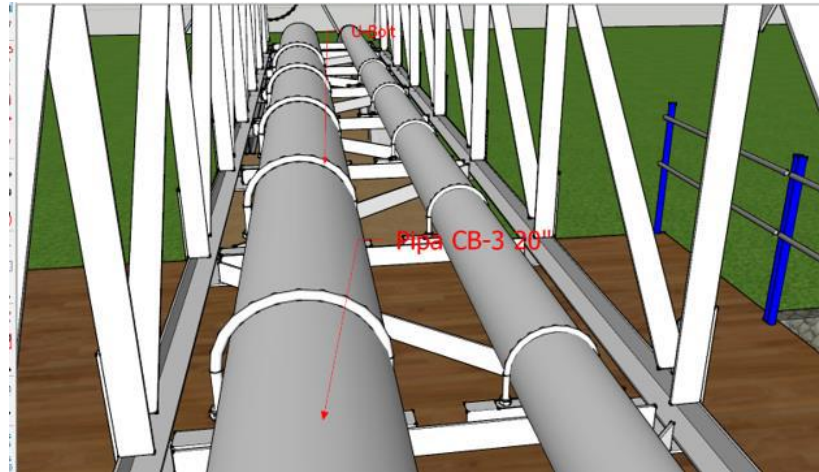


Gambar 3.2.5 Pipa CB3 Berada pada Posisi yang Ditentukan

3.2.3. Finishing

a. Memasang *U-bolt*

Setelah pipa berada pada posisi yang ditentukan, *U-bolt* dipasang sebagai pengikat pipa dan jembatan.



Gambar 3.2.6 Pemasangan U-bolt

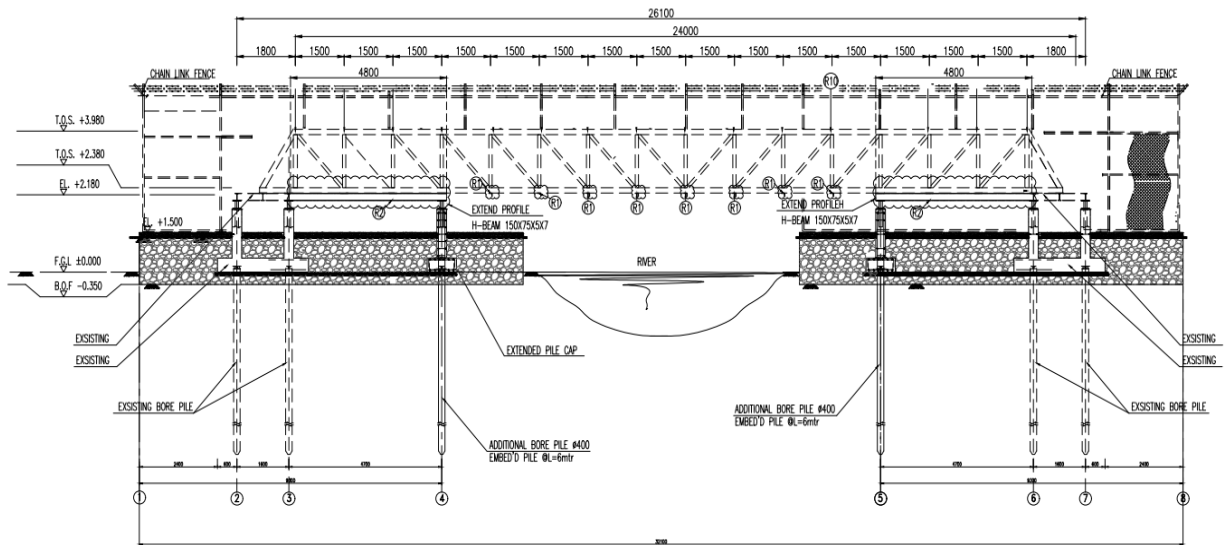
b. *Brushing* Permukaan Pipa dan *Painting*

3.3. Perhitungan Volume dan Penambahan Desain Perkuatan Jembatan Condong

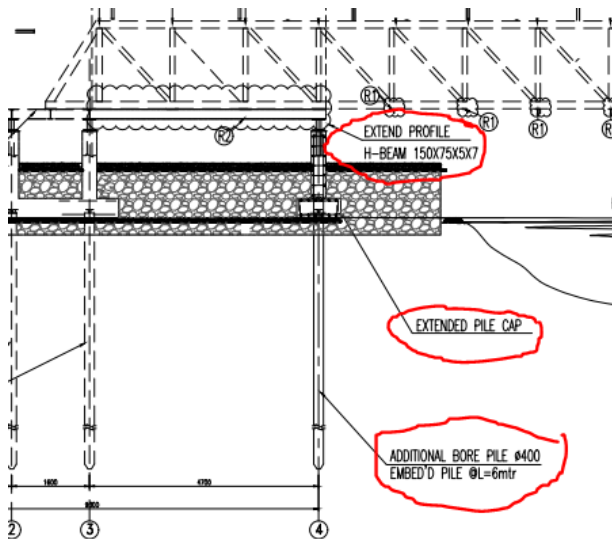
3.3.1. Desain perkuatan

Sebelum dilaksanakan konstruksi perkuatan jembatan Condong, dilakukan penambahan desain gambar dari kondisi eksisting jembatan. Gambar yang akan dibuat ini nantinya akan digunakan sebagai acuan pelaksanaan konstruksi jembatan serta perhitungan volume kebutuhan material. Perkuatan yang akan dilakukan mengacu pada dokumen gambar “CB3-CTR-50-DG-010-A3”. Pada bagian ini, penulis diminta untuk menambahkan perkuatan tambahan berupa pondasi tambahan, bore pile, dan profil siku tambahan pada *shop-drawing* dengan menggunakan aplikasi bantu AutoCAD.

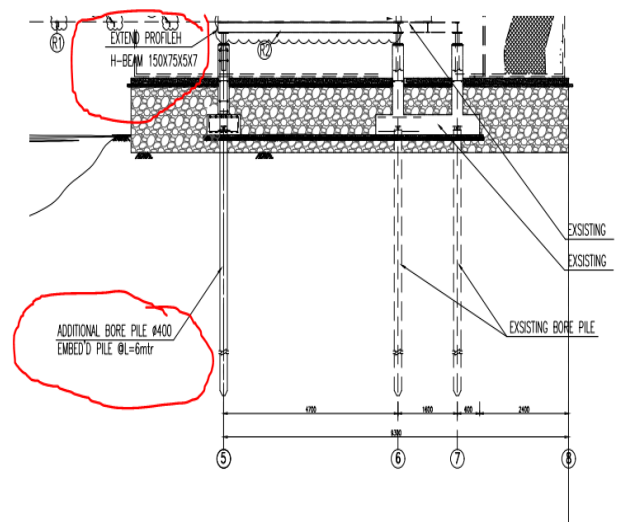
Setelah dilakukannya penambahan komponen pada gambar sebagai perkuatan tambahan, dilakukan asistensi kepada tim *engineering* untuk memeriksa apakah gambar sudah sesuai dengan rencana yang diinginkan. Pada tahapan ini juga penulis diminta untuk melakukan beberapa kali revisi gambar.



Gambar 3.3.1 Tampak samping Jembatan Condong



Gambar 3.3.2 Komponen Perkuatan Tambahan, Kiri jembatan



Gambar 3.3.3 Komponen Perkuatan Tambahan, Kanan jembatan

3.3.2. Perhitungan MTO Jembatan Condong

Setelah mengerjakan desain tambahan perkuatan jembatan, dilanjutkan dengan melakukan perhitungan MTO (*Material Take Off*). Dalam pekerjaan pipeline sering digunakan istilah MTO yang juga digunakan dalam project ini. MTO merupakan perhitungan jumlah kebutuhan material yang dibutuhkan dalam satuan material, dimana MTO dibuat setelah hasil akhir dari desain perencanaan. Hal yang membedakan MTO dan BOQ (*Bill of Quantity*) terletak pada hasilnya, dimana MTO hanya menjelaskan rincian material sampai pada volume saja, sedangkan BOQ sudah masuk dalam perhitungan harga. Namun, dalam project ini, MTO menjadi bagian penyusun dari BOQ yang tidak dapat dipisahkan.

NO	DESCRIPTION OF WORK AND MATERIAL	QUANTITY OF MEMBERS		Length (m)	Width/ High (m)	Depth/ Thick (m)	QTY	UNIT	keliling (m2)	Total	Volume
		Nos of m'bers									
	CIVIL & STRUCTURE										
3.6.7	PIPE BRIDGE (AWIPARI BRIDGE KP 121+600)										
	Foundation size: 2x(0.9W x 4L) m, Reinforced Concrete										
3.6.7.1	Civil works										
	Site preparation										
	- Installation of bowplank, wood stiffener, points building coordinat and leveling survey area							mr			76.00
	- Installation of bowplank	1	ea	76.00			76.00	mr			
	- Demolish (slab and foundation, include fence)							m3			42.90
	Demolish (slab and foundation, include fence) - Right	1	ea	30.00	0.55	1.50	24.75	m3			
	Demolish (slab and foundation, include fence) - Left	1	ea	22.00	0.55	1.50	18.15	m3			
						total	42.90	m3			
	Earthworks & Sandbedding										
	- Soil excavation for: pilecap ftdt, and etc.							m3			66.76
	- For Stone Masonry, size of foundation: (0.8Wx30L) m, depth= 0.35 m under FGL - Right	1	Ea	30.00	0.80	0.35	8.40	m3			
	- For Stone Masonry, size of foundation: (0.8Wx22L) m, depth= 0.35 m under FGL - Left	1	Ea	22.00	0.80	0.35	6.16	m3			
	- For Footing foundation, size of foundation: (4Wx0.9Lx0.4Thk.) m, depth= 1.5 m under FFL - Right & Left	2	Ea	2.90	6.00	1.50	52.20	m3			
						total	66.76	m3			
	- Soil backfill and compaction (from soil excavation matt) and achieve to floor elevation							m3			50.41
	- Vol foundation: (4Wx0.9Lx0.4Thk.) m	2	Ea	0.90	4.00	0.40	2.88	m3			
	- Vol Pedestal (3.6Wx0.4L) m, depth=0.6m under FFL	4	Ea	3.60	0.40	0.60	3.46	m3			
	- Vol stone masonry, depth=0.35 under FGL						10.01	m3			
						total	16.35	m3			
	Soil Back fill = Soil excavation - Vol Structure						total	50.41	m3		
	- Sand bedding 50 mm thk & well compacted							m3			3.36
	- Volume sand bedding 50 mm Thk. Under footing ftdt	2	Ea	0.90	4.00	0.05	0.36	m3			

Gambar 3.3. 4 Perhitungan MTO dengan program bantu Excel

Pada kesempatan ini, penulis diminta untuk melakukan perhitungan MTO yang mengacu pada gambar desain final yang sudah disetujui. Dalam pengerjaannya, digunakan program bantu berupa Microsoft Excel. MTO yang dikerjakan terdiri dari beberapa bagian sebagai berikut :

1. *Description of Work and material*, merupakan kolom yang berisikan nama material dan perkejaan yang diperlukan.

- Selanjutnya, akan dirinci secara gariss besar apa saja pekerjaan maupun material yang diperlukan dalam perkuatan sebagai berikut :

Pada bagian ini, perhitungan mengacu kepada pekerjaan-pekerjaan persiapan, meliputi pemasangan bouwplank, penggalian dan penimbunan tanah,serta penghancuran slab eksisting.

Tiang pancang yang akan direncanakan berjumlah 2 dengan diameter 350 mm. Tiang pancang menggunakan beton $f'_c = 22,85$ Mpa.



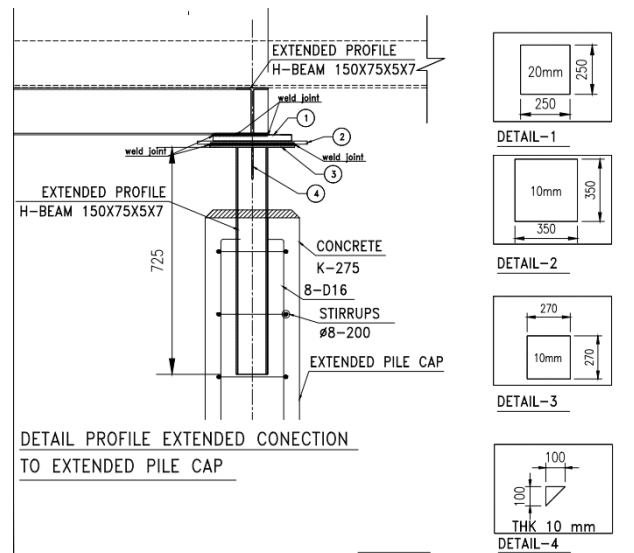
Pekerjaan beton perkuatan yang dihitung terdiri dari pilecap, pedestal, plat beton dengan beton $f'c = 22,85$ Mpa. Sedangkan lantai kerja, digunakan K-150 dalam perhitungan.

4. Steel Work

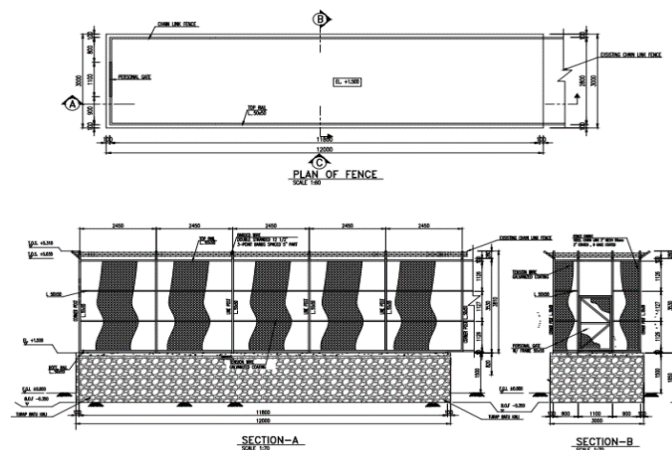
Material besi yang digunakan sebagai perkuatan berupa bracing L, bolt & nuts, kolom dan balok WF.

5. Pekerjaan pembongkaran dan pemasangan pagar

Terdiri dari pekerjaan dan material siku, *tension wire*, *barded wire*, dan *fence fabric*.



Gambar 3.3. 6 Detail pedestal



Gambar 3.3. 7 Detail komponen pagar

3.4. Perencanaan LBCV

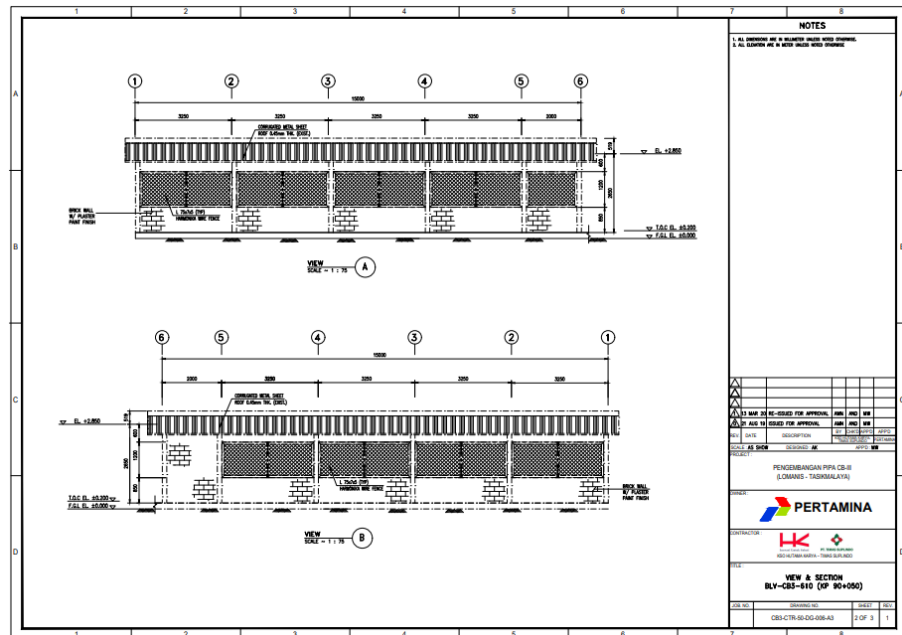
Dalam proyek perpipaan yang akan direncanakan, diperlukan kontrol kedepannya, bukan hanya pada masa konstruksi saja. Salah satu bangunan kontrol pada pipa CB-3 adalah LBCV. *Line Break Control*

Valve (LBCV) berfungsi untuk menjaga keamanan dan deteksi kebocoran pada pipeline. Apabila terjadi pipeline pecah atau bocor tiba-tiba yang membahayakan maka LBCV ini akan menutup dan mengisolasi pipeline dari ekspose fluida mudah terbakar atau fluida berbahaya terekspose ke udara bebas. Untuk bangunan dari LBCV ini sendiri sudah berdiri dan tersebar pada beberapa KP, namun hanya mewadahi pipa CB1 dan CB2. Oleh karena itu, dengan adanya pipa baru CB3, diperlukan konstruksi ulang agar bangunan LBCV ini mampu mewadahi pipa baru CB3.

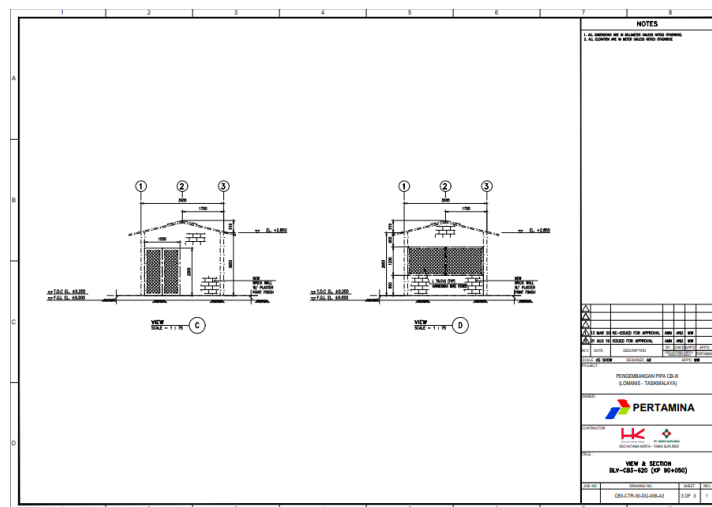


Gambar 3.4. 1 Rumah LBCV

Sebelum dilakukan perombakkan bangunan LBCV, dilakukan survey langsung ke lokasi LBCV. Survey langsung dilakukan dengan maksud untuk mengetahui dimensi langsung rumah LBCV dan komponen-komponen yang sudah ada agar saat konstruksi ulang bangunannya, dapat diketahui mana saja yang ditambahkan ataupun bagian mana yang ditinggalkan seperti semula.



Gambar 3.4. 4 Tampak samping bangunan

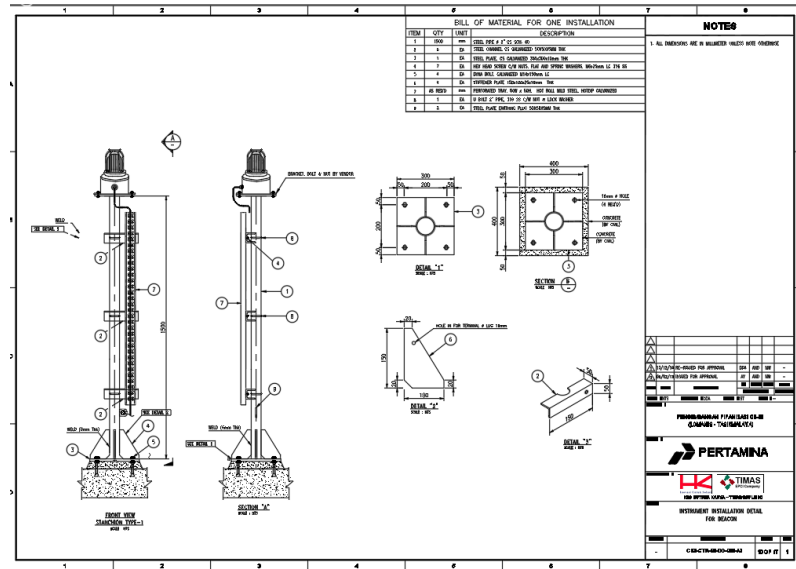


Gambar 3.4. 5 Tampak depan dan belakang bangunan

3.5. Cutting List

Cutting list merupakan tabulasi perhitungan, digunakan untuk menyampaikan informasi tentang material yang dibutuhkan dalam pekerjaan. Informasi yang diberukan berupa kuantitas dimensi material

yang dibutuhkan, serta informasi tambahan ataupun spek material. Cutting list dilakukan untuk meminimalisir bahan yang terbuang sia-sia (*waste material*).



Gambar 3.5. 1 Detail instalasi Instrument Beacon

Cutting list yang akan dikerjakan oleh penulis berupa list potongan pada pekerjaan *beacon* dan *flame detector*. Pembuatan cutting list menggunakan program bantu Microsoft Excel dengan mengacu pada shop drawing. Detail *cutting list* dibuat menyesuaikan Gambar 3.5. 1. Pada excel yang dikerjakan, kolom excel dari cutting list terdiri dari beberapa bagian sebagai berikut:

1. Section. Kolom ini menjelaskan bagian dari pekerjaan serta jenis material yang dipakai.
2. Cutting number. Kolom ini menjelaskan penomoran pada saat pemotongan.
3. Cutting length. Kolom ini menjelaskan dimensi yang dibutuhkan oleh bagian pekerjaan tersebut.
4. Beam number. Kolom ini menjelaskan nomor material. Material memiliki batas dimensi yang disediakan, seperti contohnya baja Steel Channel, CS Galvanized C-100 x 50 x 6 Lms, memiliki panjang 1,5 m. Sehingga untuk memenuhi kebutuhan beberapa pekerjaan yang ada, diperlukan lebih dari 1 batang baja, yang mana

harus dilakukan pemotongan terlebih dahulu sesuai dengan dimensi yang dibutuhkan.

5. Beam type. Kolom ini menjelaskan tipe baja yang dipakai dan dilengkapi dengan gambar section area baja tersebut.

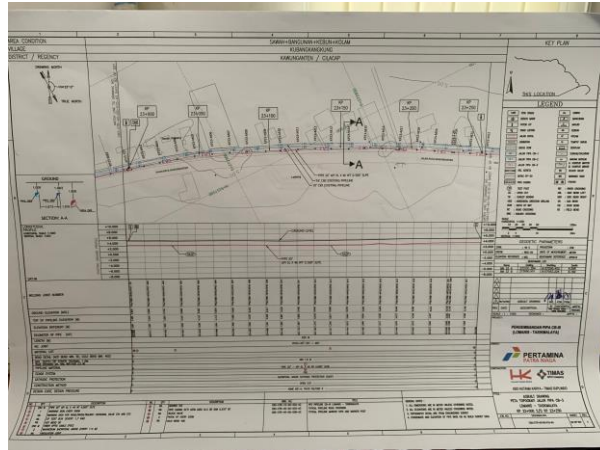
No.	Section	Location	Cutting Number	Cutting Length (mm)	Beam Number	Remark	Beam Type	Beam Number	Cutting Number
1	STEEL PIPE $\varnothing$ 2" CS SCH. 40	LOMANIS	PIPE- $\varnothing$ 2"-#1	1500	#1	BEACON		#1	PIPE- $\varnothing$ 2"-#1
2	STEEL PIPE $\varnothing$ 2" CS SCH. 40	TASKMALAYA	PIPE- $\varnothing$ 2"-#2	1500	#1	BEACON		#1	PIPE- $\varnothing$ 2"-#2
3	Steel Channel, CS Galvanized C-100 x 50 x 6 Lms	LOMANIS	SC-100-#1	1500	#1	CALL POINT		#1	SC-100-#1
4	Steel Channel, CS Galvanized C-100 x 50 x 6 Tsk	TASKMALAYA	SC-100-#2	1500	#1	CALL POINT		#1	SC-100-#2
5	Steel Channel, CS Galvanized C-100 x 50 x 6 Lms	LOMANIS	SC-100-#3	400	#1	SIRINE		#1	SC-100-#3
6	Steel Channel, CS Galvanized C-100 x 50 x 6 Tsk	TASKMALAYA	SC-100-#4	400	#1	SIRINE		#1	SC-100-#4
7	STEEL CHANNEL CS GALVANIZED 50K50K5 MM THK	LOMANIS	SC-50-#1	150	#1	BEACON		#1	SC-50-#1
8	STEEL CHANNEL CS GALVANIZED 50K50K5 MM THK	LOMANIS	SC-50-#2	150	#1	BEACON		#1	SC-50-#2
9	STEEL CHANNEL CS GALVANIZED 50K50K5 MM THK	LOMANIS	SC-50-#3	150	#1	BEACON		#1	SC-50-#3
10	STEEL CHANNEL CS GALVANIZED 50K50K5 MM THK	LOMANIS	SC-50-#4	150	#1	BEACON		#1	SC-50-#4
11	STEEL CHANNEL CS GALVANIZED 50K50K5 MM THK	LOMANIS	SC-50-#5	150	#1	BEACON		#1	SC-50-#5
12	STEEL CHANNEL CS GALVANIZED 50K50K5 MM THK	LOMANIS	SC-50-#6	150	#1	BEACON		#1	SC-50-#6
13	STEEL CHANNEL CS GALVANIZED 50K50K5 MM THK	TASKMALAYA	SC-50-#7	150	#1	BEACON		#1	SC-50-#7
14	STEEL CHANNEL CS GALVANIZED 50K50K5 MM THK	TASKMALAYA	SC-50-#8	150	#1	BEACON		#1	SC-50-#8
15	STEEL CHANNEL CS GALVANIZED 50K50K5 MM THK	TASKMALAYA	SC-50-#9	150	#1	BEACON		#1	SC-50-#9
16	STEEL CHANNEL CS GALVANIZED 50K50K5 MM THK	TASKMALAYA	SC-50-#10	150	#1	BEACON		#1	SC-50-#10
17	STEEL CHANNEL CS GALVANIZED 50K50K5 MM THK	TASKMALAYA	SC-50-#11	150	#1	BEACON		#1	SC-50-#11
18	STEEL CHANNEL CS GALVANIZED 50K50K5 MM THK	TASKMALAYA	SC-50-#12	150	#1	BEACON		#1	SC-50-#12
19	STEEL PLATE CS GALVANIZED 300X300X10 MM THK	LOMANIS	SP-300-#1	300 mm x 300 mm	#1	BEACON		#1	SP-300-#1
20	STEEL PLATE CS GALVANIZED 300X300X10 MM THK	TASKMALAYA	SP-300-#2	300 mm x 300 mm	#1	BEACON		#1	SP-300-#2
21	STEEL BASE PLATE CS GALVANIZED 300X300X10 mm THK	LOMANIS	SB-300-#1	300 mm x 300 mm	#1	FLAME DETECTOR		#1	SB-300-#1
22	STEEL BASE PLATE CS GALVANIZED 300X300X10 mm THK	LOMANIS	SB-300-#2	300 mm x 300 mm	#1	FLAME DETECTOR		#1	SB-300-#2
23	STEEL BASE PLATE CS GALVANIZED 300X300X10 mm THK	TASKMALAYA	SB-300-#3	300 mm x 300 mm	#1	FLAME DETECTOR		#1	SB-300-#3
24	STEEL BASE PLATE CS GALVANIZED 300X300X10 mm THK	TASKMALAYA	SB-300-#4	300 mm x 300 mm	#1	FLAME DETECTOR		#1	SB-300-#4
25	STEEL BASE PLATE CS GALVANIZED 102X102X10 mm THK	LOMANIS	SB-102-#1	102 mm x 102 mm	#1	FLAME DETECTOR		#1	SB-102-#1
26	STEEL BASE PLATE CS GALVANIZED 102X102X10 mm THK	LOMANIS	SB-102-#2	102 mm x 102 mm	#1	FLAME DETECTOR		#1	SB-102-#2
27	STEEL BASE PLATE CS GALVANIZED 102X102X10 mm THK	TASKMALAYA	SB-102-#3	102 mm x 102 mm	#1	FLAME DETECTOR		#1	SB-102-#3
28	STEEL BASE PLATE CS GALVANIZED 102X102X10 mm THK	TASKMALAYA	SB-102-#4	102 mm x 102 mm	#1	FLAME DETECTOR		#1	SB-102-#4

Gambar 3.5. 2 Cutting list dengan program bantu Excel

3.6. As Built Drawing dan Stripmap Pipa

As Built Drawing merupakan gambar/sketsa ulang kondisi yang sudah dikerjakan di lapangan (sudah jadi). Pada proyek ini , *as built drawing* yang dikerjakan berupa gambar jalur pipa CB-3 yang sudah terpasang beserta komponennya. As built drawing dikerjakan oleh Kontraktor (HKTS) pada akhir proyek konstruksi atas persetujuan Owner (Pertamina) terlebih dahulu. Gambar (*drawing*) yang dibuat dimaksudkan untuk memberikan informasi pedoman pengoperasian, dimana jika ada perbaikan atau maintenance di kemudian hari, pihak yang bersangkutan dapat mengetahui kondisi nyata pekerjaan konstruksi tersebut dari as built drawing yang ada.

Pada kesempatan ini, penulis diminta untuk mengerjakan *as built drawing* dengan menggunakan program bantu berupa Civil 3D, Microsoft Excel, dan Cad Tools. Penulis mendapatkan pekerjaan as built drawing meliputi plan layout, long section, serta detail dan deskripsi dari pipeline yang sudah terpasang pada beberapa lokasi KP (Kilometer Pipa).



Gambar 3.6. 1 As Built Drawing Pipa KP 23+000

As Built drawing terdiri dari beberapa komponen penyusun pada tiap gambarnya, antara lain:

1. Layout Peta Topografi

Layout ini menampilkan peta topografi dari pipa sepanjang 250 m, dengan penamaan KP (Kilometer Pipa) tiap 50 m. Peta ini juga menampilkan bangunan, saluran, dan obstacle-obstacle lainnya yang berdekatan dengan lintasan pipa.

2. Long-section Pipa dan Ground Level

Long-section Pipa dan Ground Level terletak di bawah peta topografi sesuai dengan contoh Gambar 3.6. 1. Garis berwarna magenta menunjukkan potongan memanjang dari Pipa CB-3 yang terpasang sedangkan coklat sebagai penanda kondisi tanah eksisting. Garis- garis tersebut disusun berdasarkan elevasi yang mengacu pada kondisi lapangan. Bagian ini juga menampilkan komponen apa yang terpasang pada pipa maupun perlakuan apa saja yang diterapkan pada pipa (*cold bend* dan *hot bend*).

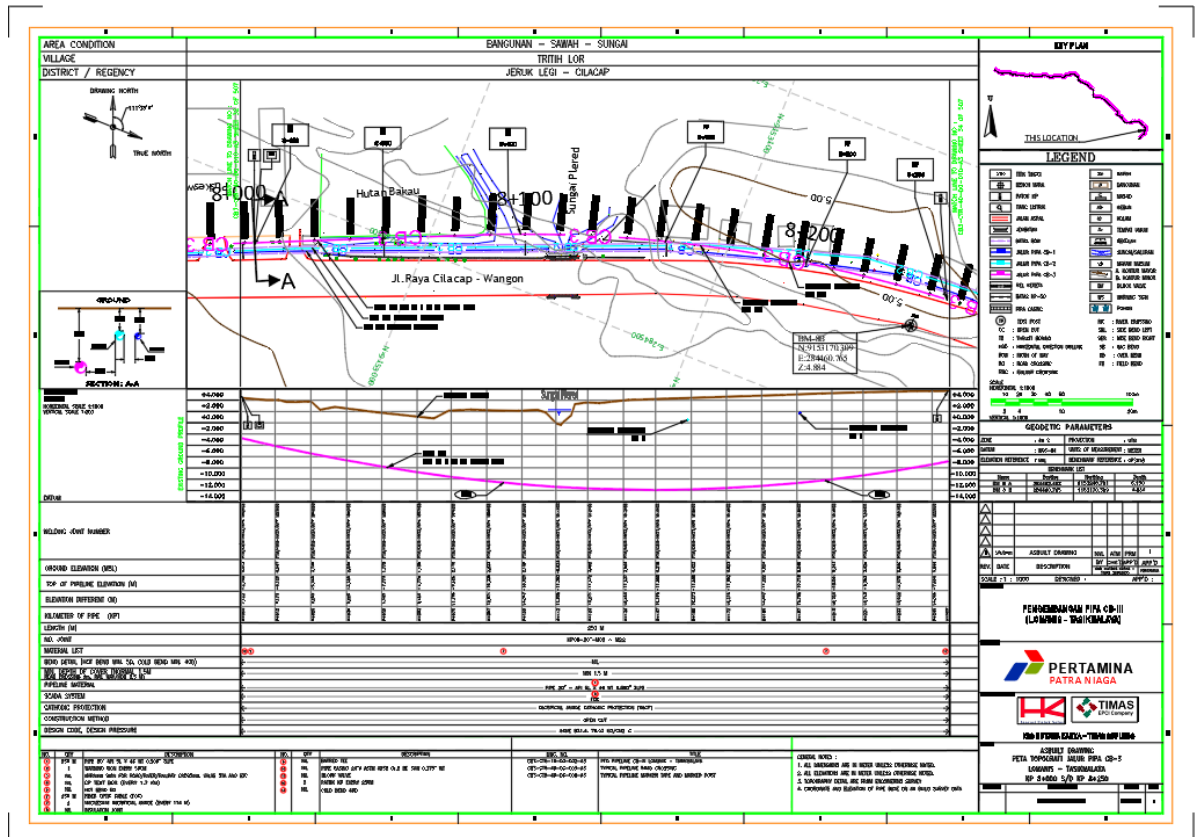
3. Keterangan

Terletak di bawah layout long section, menunjukkan data data elevasi seperti elevasi pipa terhadap datum, tanah terhadap datum, maupun perbedaan elevasi antara tanah dengan pipa tertanam.

Dari beberapa gambar yang dikerjakan penulis, diambil beberapa titik KP dari perencanaan pipa yang memiliki beberapa permasalahan sebagai berikut :

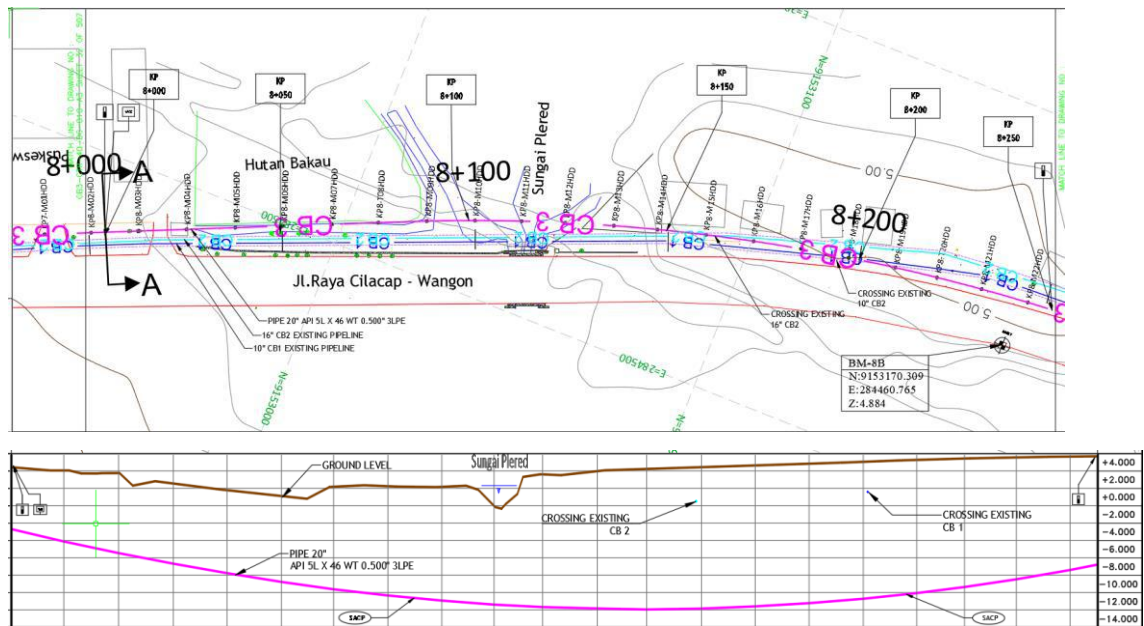
1. AS BUILT KP 8+000

Pada titik KP 8+000 – 8+250, pipa melewati medan berupa sungai yaitu sungai Plered. Kemudian, pemasangan pipa dilakukan menggunakan metode HDD, terlihat dengan pemasangan casing pada komponen pipa CB3 di titik tersebut.



Gambar 3.6. 2 AS Built KP 08+000

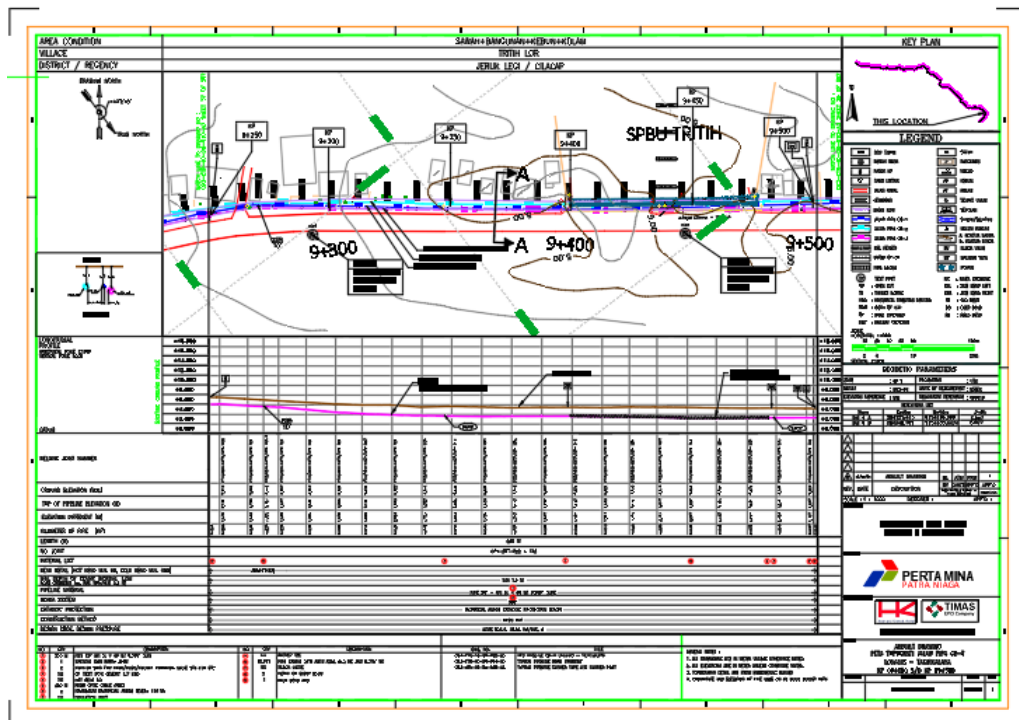
Terdapat crossing pipa pada beberapa titik, antara pipa CB3 dan pipa CB1 sehingga perlu penanda atau patok dalam gambar yang disesuaikan dengan topografi dari peta.



Gambar 3.6. 3 Topografi dan long section Pipa CB3 KP 08+000

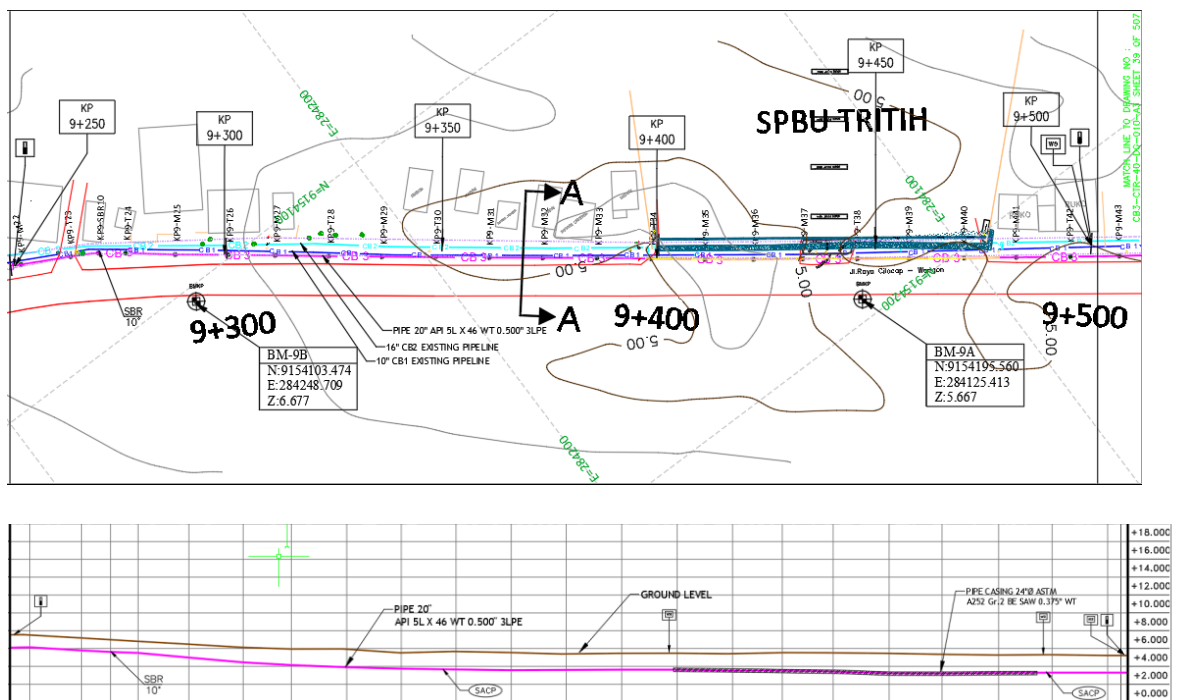
2. AS BUILT KP 09+000

Pada titik KP 9+250 – 9+500, pipa melewati saluran drainase cukup besar, pemasangan pipa dilakukan dengan menggunakan metode HDD.



Gambar 3.6. 4 AS Built KP 09+250

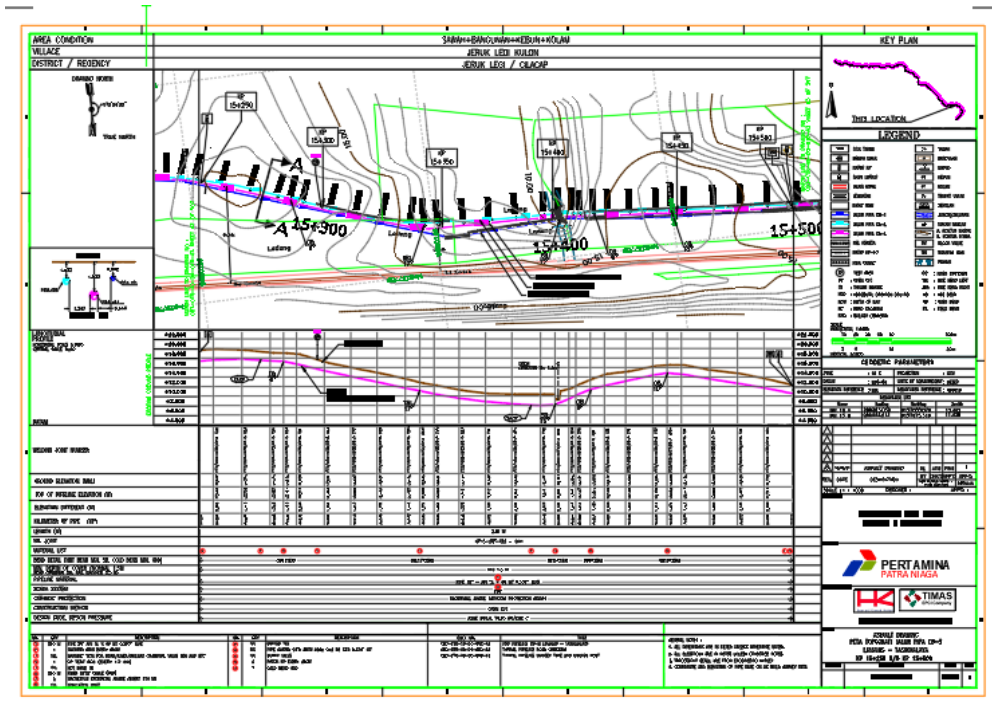
Selain itu, pada beberapa titik dalam gambar ditandai komponen “bending” seperti SBR10° (*Side Bend Right 10°*) yang dimana SBR mengartikan arah dari belokkan pipa, sedangkan 10° menandakan bahwa pipa ditekukkan sebesar sepuluh derajat. Dalam metode penekukan pipa, digunakan 2 cara yaitu *hotbend* dan *coldbend*. Untuk tekukan dengan rentang 3° – 18° digunakan sistem *coldbend* dimana pipa ditekukan dalam kondisi dingin (suhu normal). Untuk 18° keatas digunakan sisthem *hotbend* atau pipa ditekuk pada suhu yang cukup panas.



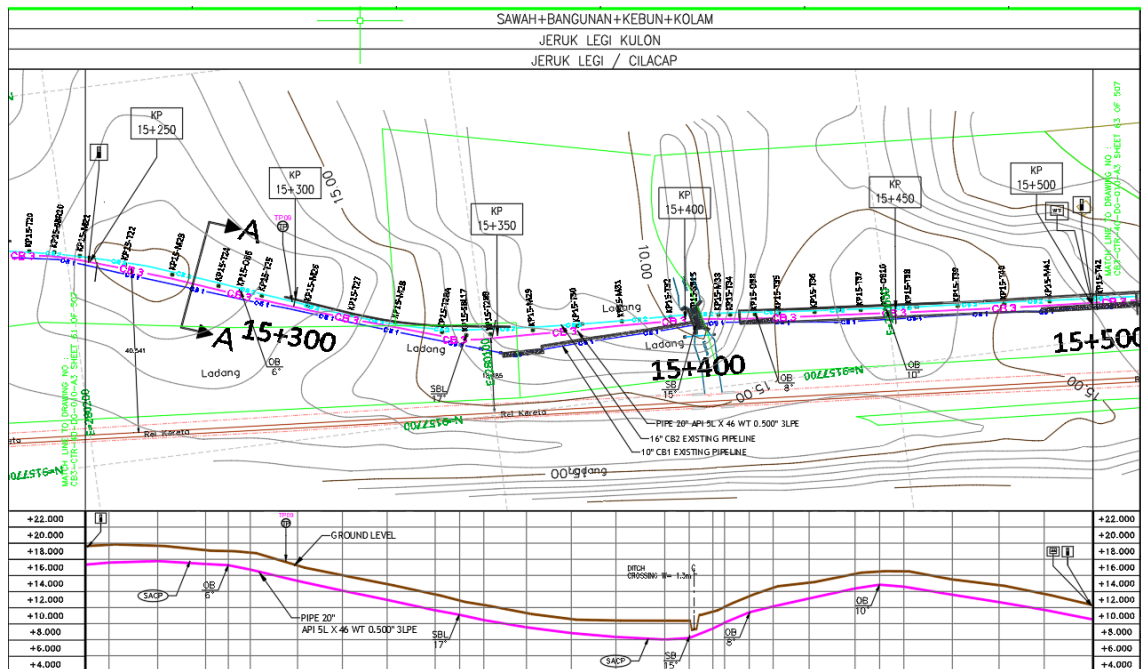
Gambar 3.6. 5 Topografi dan long section Pipa CB3 KP 09+250

3. AS BUILT KP 15+000

Pada titik ini, pipa CB3 terpasang melalui medan sawah dan perkebunan. Metode dari pemasangan pipa CB3 dilakukan menggunakan metode *open-cut*. Komponen-komponen gambar pada titik ini kurang lebih sama dengan titik titik KP sebelumnya, hanya saja ada penambahan TP (*Test Point*) yang disyaratkan setiap 1,7 km dari bentang pipa.



Gambar 3.6. 6 AS Built KP 15+250



Gambar 3.6. 7 Topografi dan long section Pipa CB3 KP 09+250

3.7. Pemasangan Pipa Dalam Tanah

Dalam proyek ini, hal konstruksi yang menjadi fokus utama adalah terpasangnya pipa CB-3 kedalam tanah. Umumnya, pipa CB-3 yang akan direncanakan akan melewati permukiman penduduk, lahan perkebunan, pinggir jalan, dan saluran-saluran pembuangan. Oleh karena itu, pemasangan pipa perlu mempertimbangkan beberapa hal dimulai dari perencanaan lahan, kondisi eksisting lahan, serta tahapan pemasangan pipa sebagai berikut:

3.7.1. Clearing and Grading

Pembersihan lahan (*clearing*) dilakukan setelah perencanaan dalam bentuk gambar telah disetujui antara kontraktor dan *owner*. Pembersihan lahan disesuaikan dengan rencana lahan pemasangan pipa CB-3. Setelah pembersihan lahan dilaksanakan dilakukan *grading* guna meratakan topografi permukaan tanah agar menjadi miring sesuai kemiringan yang diinginkan.

		PENGEMBANGAN PIPA CB III (Lomanis - Tasikmalaya)			
LAPORAN PEKERJAAN HARIAN					
CLEARING AND GRADING					
No. Laporan	:	Area / KP		:	
Halaman	:	Cuaca	Cerah	Mendung	Hujan
Tanggal	:	Waktu			
A. KEGIATAN					
No.	KP. Referensi Dari Ke	Jumlah (Meter)	Clearing / Grading Kondisi Lahan	Visual Inspeksi	Keterangan
1					
2					
3					
4					
5					
6					
TOTAL					
B. PERALATAN					
No.	KP. Referensi	Deskripsi Peralatan	Jam Kerja Jumlah Jam		Keterangan
1					
2					
3					
4					
5					
C. PERSONIL					
No.	Personil	Jam Kerja Jumlah Jam		Standby Jumlah Jam	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
Dibuat Oleh : KSO HUTAMA KARYA - TIMAS SUPLINDO		Disetujui Oleh : PERTAMINA (Persero)		Diketahui Oleh : Perusahaan Inspeksi (PI)	
Nama :		Nama :		Nama :	
Tanda Tangan :		Tanda Tangan :		Tanda Tangan :	
Tanggal :		Tanggal :		Tanggal :	

Gambar 3.7. 1 Contoh format laporan pekerjaan *clearing* dan *grading*

Kontraktor bertanggung jawab menyediakan personil yang berpengalaman dan kompeten untuk melaksanakan pekerjaan clearing dan grading. Personil yang dibutuhkan dalam pekerjaan clearing dan grading adalah sebagai berikut:

- 1) Manajer Konstruksi
- 2) Supervisor Lapangan
- 3) Safety Officer
- 4) Operator Excavator
- 5) Operator Dozer
- 6) Operator Gergaji Mesin
- 7) Driver
- 8) Pekerja Lapangan / Helper

Peralatan yang digunakan dalam pekerjaan clearing dan grading adalah peralatan dengan kondisi yang baik dan layak untuk digunakan. Seluruh peralatan yang akan digunakan harus terlebih dahulu diperiksa oleh HSE Officer. Peralatan dan perlengkapan minimum yang digunakan untuk pekerjaan clearing dan grading antara lain sebagai berikut :

1. Cangkul
2. Kampak
3. Gergaji mesin
4. Mobil pick-up
5. Excavator
6. Dozer
7. Dump truck
8. Safety marker & sign

3.7.1.1. Persiapan

Sebelum Pekerjaan Clearing dilaksanakan, KONTRAKTOR akan memastikan bahwa pekerjaan persiapan dibawah ini telah dilaksanakan :

1. Sebelum melaksanakan pekerjaan KONTRAKTOR berkoordinasi dengan PTM terkait dengan ijin yang diperlukan.
2. KONTRAKTOR akan melakukan sosialisasi kepada masyarakat sekitar, berkoordinasi dengan aparat dan pemerintahan daerah setempat.
3. Pekerjaan persiapan jalur pipa yang akan melewati jalan-jalan rumah, pintu masuk ke tanah milik pribadi ataupun jalur-jalur jalan akses lainnya, harus memberikan pemberitahuan sebelumnya setidaknya 24 jam dan tidak lebih dari 48 jam tentang penyelesaian proses penggalian tersebut.
4. Untuk kepentingan apapun tidak diperkenankan untuk menggunakan jalan masuk pribadi, pintu masuk ataupun jalur akses tanpa meminta ijin tertulis dari pemiliknya.
5. Penyiapan dan penggalian yang melalui sungai, selokan, jalur irigasi, anak sungai, saluran air dan sebagainya jangan sampai menyulitkan / mempengaruhi arus sungai didalamnya.
6. Pelaksanaan persiapan jalur pipa harus berada pada jalur yang telah ditetapkan pada survey konstruksi.
7. Jenis peralatan untuk pembersihan lahan harus sesuai dengan kondisi lapangan dan jenis pipa yang akan dipasang.
8. Lebar jalur pipa tergantung dari ketersediaan lahan, sistem jaringan, jenis dan diameter pipa yang akan dilalui.
9. Untuk memonitor dan menjaga kondisi utilitas tertanam di tanah utilitas eksisting, KONTRAKTOR harus membuat papan peringatan bagi operator pelaksanaan untuk berhati-hati dalam bekerja di jalur tersebut.
10. Memasang papan peringatan jika dibutuhkan (jalan, rel dan lain-lain).

11. Sebelum memulai aktifitas Pekerjaan Pembersihan, KONTRAKTOR harus melakukan pengecekan patok sesuai dengan gambar yang telah disetujui.
12. Patok harus telah terpasang sebelumnya dengan terlebih dahulu memastikan patok berada di wilayah ROW (Right Off Way/Hak Lintas Pipa) bukan lahan penduduk.
13. Selama pekerjaan berlangsung disediakan flag man untuk mengatur lalu lintas.

3.7.1.2. Pelaksanaan Pembersihan

- a. Pekerjaan Pembersihan terdiri dari penebangan pohon dan semak, pemangkasan tanaman kecil dan pemindahan rintangan yang berhubungan dengan pekerjaan konstruksi. Pelaksanaan Pembersihan dilaksanakan dengan peralatan seperti cangkul, kampak, gergaji mesin dan mobil pick-up serta tenaga manusia. Selama Pembersihan, poin-poin berikut harus dibuat :

- 1) Sebelum KONTRAKTOR membersihkan semak-semak dan pohon dari jalur konstruksi pipa, harus meminta ijin terlebih dahulu kepada pemilik atau pihak yang berwenang. Semua pohon yang sudah dipindahkan harus ditanam kembali setelah konstruksi selesai.
- 2) Pohon yang telah ditebang tidak boleh dibuang dilokasi pekerjaan, tetapi dapat dibakar atau dibuang dengan persetujuan dari pemilik atau pihak yang berwenang. Penebangan pohon hanya dilakukan jika benar-benar diperlukan terutama pada daerah jalur hijau dan taman. Penebangan pohon harus seminimal mungkin.

- b. Pelaksanaan Pembersihan yang akan mengenai bangunan yang berada di ROW (Right Off Way/Hak Lintas Pipa) dan dalam hal ini dilakukan pembongkaran terhadap bangunan tersebut karena terdampak akibat konstruksi menjadi tanggung jawab KONTRAKTOR untuk mengembalikan seperti semula.

Sebelum melaksanakan pekerjaan tersebut dilakukan koordinasi terhadap pihak-pihak terkait dalam kepemilikan bangunan.

- c. Pelaksanaan Pembersihan yang akan mengenai utilitas diatas tanah seperti tiang telepon, tiang listrik, hidran, panel telepon dan lain-lain sedapat mungkin dihindarkan namun bila sangat tidak memungkinkan akan dilakukan pemindahan utilitas tersebut. Bilamana utilitas tersebut dipindahkan, maka KONTRAKTOR akan melakukan koordinasi terhadap pihak terkait seperti TELKOM, PLN dan lainnya.
- d. Pelaksanaan Pembersihan yang mengenai daerah basah seperti selokan akan dilakukan pengalihan aliran air namun bila tidak memungkinkan dapat ditutup sementara.
- e. Jika diperlukan pembersihan dan penggerukan pada daerah luas dan terbuka dapat dilakukan dengan menggunakan excavator, dozer dan dump truck.
- f. Pembuangan sisa material dari pekerjaan pembersihan menjadi tanggung jawab KONTRAKTOR untuk dibuang di lokasi yang tidak berbahaya bagi lingkungan dan telah mendapat persetujuan dari PTM.

3.7.1.3. Pelaksanaan Grading

- a Peralatan alat berat konvensional untuk pemindahan tanah dan perataan akan digunakan dalam bagian ini untuk membangun ROW yang cocok dan stabil.
- b Untuk pekerjaan yang lebih banyak bagian lereng / gundukan dan / atau pemotongan tanah, lereng akan distabilkan dengan menyamakan level dan kemiringan yang diperlukan. Apabila diperlukan prosedur khusus akan disiapkan dengan koordinasi bersama dengan PTM dan diimplementasikan sesuai kebutuhan.
- c Untuk pekerjaan area yang membutuhkan penimbunan, maka tanah timbun akan di ambil dari pemotongan lahan gundukan disekitarnya. Apabila tanah ukuran belum mencukupi, maka

tambahan tanah timbun akan di carikan dari area yang lain dengan jenis tanah yang sesuai, Area tanah dan jenis tanah timbun yang akan di gunakan harus mendapatkan persetujuan dari PTM.

3.7.2. Open Cut (Trenching)

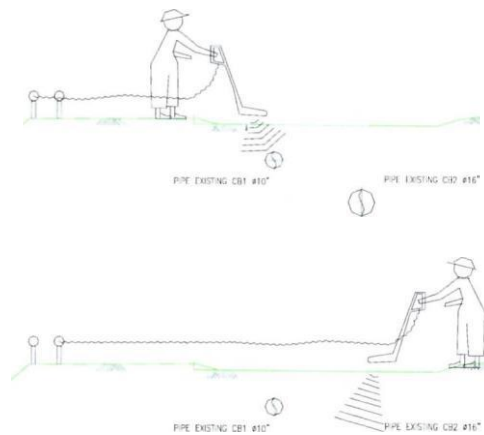
Setelah dilakukan *cleaning* dan *grading* pada lokasi rencana, pekerjaan dilanjutkan yaitu pemasangan pipa. Metode paling sederhana dari pemasangan pipa CB3 adalah dengan metode *open cut*. Penggalan tanah dilakukan dengan menggunakan alat berat yaitu excavator. Pekerjaan penggalan dilakukan dengan menyesuaikan kedalaman rencana dari pipa CB3. Umumnya, penggalan dilakukan dengan penambahan 0,5 m terhitung dari jarak pipa yang akan direncanakan.

Kontraktor harus melakukan koordinasi dengan Pengawas pekerjaan dari perusahaan sebelum pelaksanaan aktivitas penggalan. Jika pada pelaksanaannya kontraktor menjumpai utilitas lain yang berdekatan dengan galian seperti kabel telekomunikasi atau kabel listrik, Kontraktor harus berkoordinasi dengan Pengawas perusahaan, kemudian bersama sama berkoordinasi dengan pemilik utilitas tersebut. Kontraktor juga harus berkoordinasi dengan pemilik fasilitas lain yang terkena dampak dari penggalan jalur pipa, baik itu fasilitas pribadi maupun fasilitas umum. Pelaksanaan metode *opencut* mengacu pada dokumen “CB3-CTR-40-PR-001-A4” dengan langkah-langkah sebagai berikut:

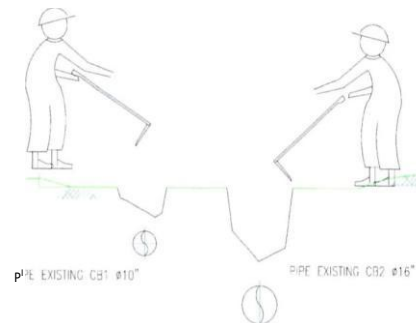
- a. Setiap Pekerjaan trenching, lowering, harus disupervisi dilapangan oleh Field Engineer
- b. Sebelum penggalan, KONTRAKTOR harus melakukan identifikasi keberadaan pipa eksisting CB-I dan CB-II dengan menggunakan pipe locator (**Gambar 3.7.2**). Kemudian wajib dilakukan pekerjaan penggalan Test Pit secara manual

berdasarkan data posisi pipa eksisting) hasil identifikasi pipe locator (**Gambar 3.7.3 dan 3.7.4**).

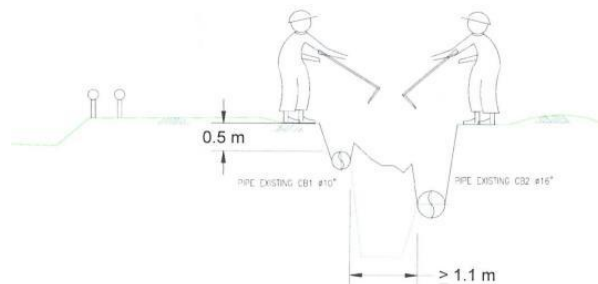
- c. Garis Poros pipeline harus sudah disurvey dan dipasang tanda sebelum pelaksanaan penggalian (marking center line).
- d. KONTRAKTOR harus memberi tanda pancang pada lokasi-lokasi saluran (ditch) pipeline dan menggaliinya sesuai dengan CB3-CTR-40-DG-010-A3 Alignment Sheet.



Gambar 3.7. 2 Penggunaan Pipe Locator untuk identifikasi Pipa Eksisting

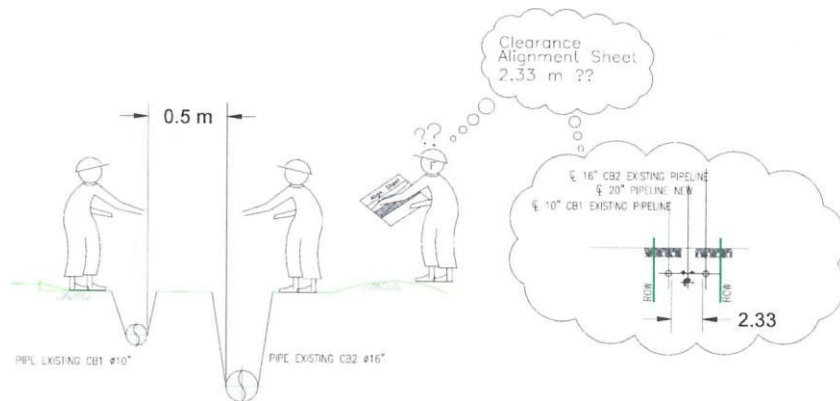


Gambar 3.7. 3 Pekerjaan Test Pit untuk memastikan posisi Pipa Eksisting



Gambar 3.7. 4 Excavasi Manual bila kedalaman salah satu pipa eksisting < 0.5m

- e. Apabila pada saat identifikasi pipa eksisting dengan menggunakan pipe locator dan test pit ditemukan perbedaan posisi pipa eksisting CB-I dan CB-II antara Alignment Sheet Drawing dengan hasil identifikasi pipe locator maka, divisi Konstruksi KONTRAKTOR harus melaporkan hal ini kepada Engineering Kontraktor dengan sepengetahuan PERUSAHAAN (Gambar 3).

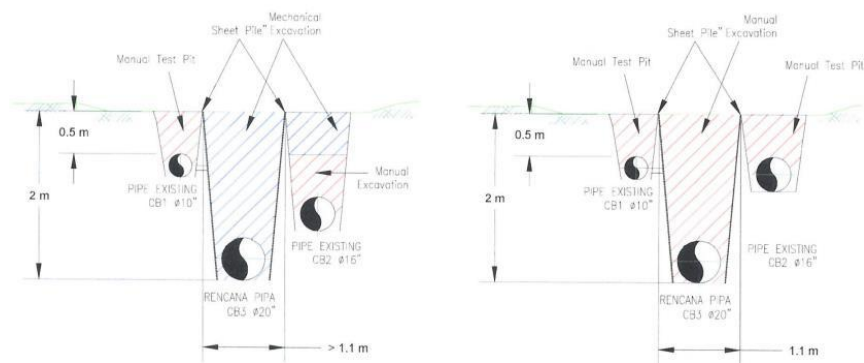


Gambar 3.7. 5 Identifikasi Jarak antara pipa eksisting

- f. Apabila ditemukan kedalaman pipa eksisting maksimum 50 cm maka harus dilakukan penggalian secara manual sepanjang rencana galian sehingga dapat dipastikan posisi pipa eksisting tersebut (**Gambar 3.7.7**).

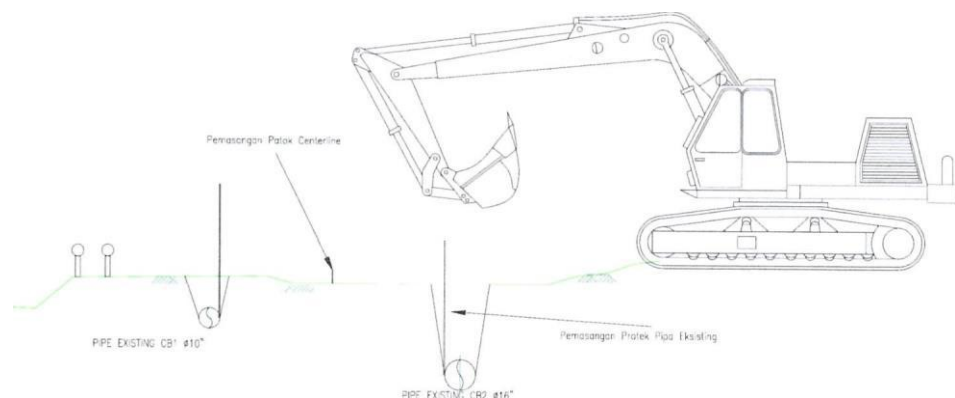
No	Clearance	Elevasi CB1	Elevasi CB2	Metode Penggalian	Remark
1	< 1.1 m	N/A	N/A	Re-Route	Mengarah ke jalan raya
2	≥ 1.1 m	< 0.5 m	< 0.5 m	Manual	
3	≥ 1.1 m	> 0.5 m	< 0.5 m	Kombinasi	Penggunaan Turap/Protek
4	≥ 1.1 m	< 0.5 m	> 0.5 m	Kombinasi	Penggunaan Turap/Protek
5	≥ 1.1 m	> 0.5 m	> 0.5 m	Mekanis	Penggunaan Turap/Protek

Gambar 3.7. 6 Tabel Clearance — Elevasi dan Metode Penggalian



Gambar 3.7. 7 Identifikasi dan Pengukuran Clearance Pipa Eksisting

- g. Sebelum melakukan penggalian dengan menggunakan alat Excavator terlebih dahulu harus dipasang turap kayu dolken disepanjang jalur pipa rencana galian (**Gambar 3.7.8**), dibatasi apabila gap antara pipa eksisting CB-I dan CB-II minimal 1,1 m (110 cm).



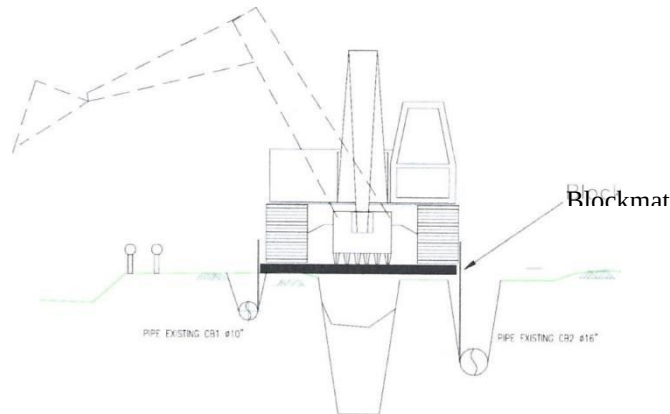
Gambar 3.7. 8 Pemasangan protek untuk pipa eksisting

- h. Pemasangan turap tidak menjadi keharusan apabila jarak tepi galian ke Pipa eksisting CB-I dan CB-II minimal 1 m.
- i. Setelah semua teridentifikasi dan point tahapan diatas dilaksanakan, maka proses galian dengan Excavator dapat dilakukan.
- j. Apabila pada saat penggalian berlangsung kemudian ditemukan jarak Pipa eksisting menyempit $< 1,1$ m (110 cm), maka proses penggalian harus dihentikan. Kemudian dipastikan oleh tim Engineering untuk dibuatkan design drawing yang akan

dilaporkan kepada Pengawas dan Engineering PERUSAHAAN untuk perubahan metoda kerja dan pemasangan Pipa CB-III dititik tersebut dengan cara re-route menyamping kiri atau kanan Pipa CBI dan CB2. Jika galian berdampingan dengan jalan Nasional/Provinsi maka akan di reroute mengarah kejalan Nasional/Provinsi (diusahakan masih dalam ROW).

- k. Untuk penanaman Pipa CB-III pada saluran, KONTRAKTOR harus melakukan penggalian saluran (ditch) sesuai dengan gambar typical penggalian pada saluran yaitu CB3-CTR-40-DG007-A3 Typical Pipeline Ditch.
- l. Penggalian saluran dapat diperlebar jika diperlukan, terutama pada lokasi belokan, lengkungan atau galian diperdalam pada posisi crossing atau persilangan jalan dan untuk menghindari utilitas lainnya.
- m. Galian harus dibuat pada jalur Pipa CB-III yang telah ditentukan dan tercover pada area batas ROW yang telah ada. Galian pada jalur Pipa CB-III dapat berupa tanah, asphalt, beton coran dan lain sebagainya. Lebar galian untuk jalur pipeline CB-III adalah minimum 1.1-m, kedalaman minimum 2,2 m, sehingga bisa mendapatkan TOP (Top of Pipe) sedalam 1,5 m ke permukaan tanah. Untuk pemasangan Pipa pada crossing jalan (Nasional, Provinsi, Kabupaten) kedalaman TOP Pipa casing CB-III adalah 2 m. Untuk crossing sungai yang dikerjakan dengan open cut zinker, kedalaman Pipa (TOP) minimal 2 m dari river bed.
- n. Penggalian dapat dilakukan dengan menggunakan excavator dengan ukuran bucket 60-80 cm ataupun secara manual tergantung kondisi lapangan, yang penting dapat dipastikan bahwa dasar galian rata dan sesuai dengan kontur lapangan dan memungkinkan dipasang penyangga sementara pada saat lowering.

- o. Ketika melakukan penggalian menggunakan excavator diatas ROW harus menggunakan blockmatt sebagai penyangga beban excavator terhadap Pipa eksisting (**Gambar 3.7.9**).



Gambar 3.7. 9 Penggalian menggunakan excavator harus menggunakan Blockmat

- p. Penggalian jalur pipa dengan gap pipa existing 1.1 m dengan salah satu elevasi pipa eksisting < 0.5 m, dilakukan dengan cara manual.
- q. Hasil galian harus bersih dari bebatuan atau benda lain yang dapat merusak coating pipa.
- r. Galian terbuka harus direncanakan sependek dan secepat mungkin untuk segera dilaksanakan lowering dan backfilling. Hal ini dimaksudkan untuk mencegah terjadinya gangguan lingkungan, ataupun hal-hal yang tidak diinginkan. Oleh karena itu pada tempat-tempat tertentu harus dipasang rambu-rambu peringatan, alat-alat keamanan dan sebagainya.
- s. Pada saluran pipeline / galian yang terbuka harus di pasang barricade line untuk mencegah orang terperosok.
- t. Pada kondisi jalur pipeline berupa jalan asphalt ataupun beton cor, jalur harus terlebih dahulu dipotong dengan mesin potong jalan kemudian baru dibuka. Sisa-sisa potongan batu atau beton cor harus disingkirkan dan tidak digunakan untuk backfilling.
- u. KONTRAKTOR tidak diijinkan memulai pekerjaan pada setiap crossing sebelum adanya persetujuan dari Pihak yang

berwenang/terkait. Untuk menghindari/mengurangi gangguan akses jalan umum, KONTRAKTOR harus menyediakan akses jalan yang aman selama penggalian berlangsung serta memasang warning sign seperlunya.

- v. Konstruksi jalur pipa yang melintasi sungai dan aliran air harus dilaksanakan dalam perlakuan yang menjaga kerusakan minimal pada area drainase dan sumber daya umum. KONTRAKTOR harus meminta perijinan dari pihak yang berwenang dan pemilik fasilitas/utilitas tersebut dengan sepengetahuan PERUSAHAAN, dan KONTRAKTOR harus memasang material pelindung tepi sungai jika dibutuhkan.
- w. Galian tidak boleh mengganggu operasi saluran air/drainase, saluran irigasi atau saluran air kecil lainnya. Jika dibutuhkan, pipa atau saluran air dipasang di sekitar galian sebagai penyalur aliran air.
- x. Galian terbuka melintasi air tidak boleh dilakukan sampai pipa siap dipasang untuk mengurangi masuknya tanah kedalam jalur air.
- y. Berkaitan dengan Safety, maka setiap pekerjaan harus diawasi oleh pengawas safety KONTRAKTOR dan dikoordinasikan dengan Safety PERUSAHAAN selama pekerjaan berlangsung.
- z. KONTRAKTOR tidak akan melakukan trenching pada jalur pipa jika terjadi keadaan banjir hingga banjir tersebut surut.
- aa. Pada area yang rawan air seperti area persawahan, galian harus dijaga agar tidak longsor dan diberi perkuatan pada dinding galian.
- bb. Tidak dibolehkan atau dilarang melakukan perubahan jalur pipa eksisting dengan cara apapun, seperti penggunaan beam (stopper) untuk memperlebar clearance pipa existing. Hal ini untuk menghindari eksternal force maupun mechanical damage

- cc. Jika pada galian pipa didapati genangan air, ketinggian air pada galian harus diminimalisir dengan menggunakan pompa air. Setelah air surut, maka galian harus di perbaiki kembali hingga mencapai kedalaman sesuai dengan spesifikasi.
- dd. Terkait pipa eksisting yang menggantung/hanging yang terdampak akibat pekerjaan trenching, maka diperlukan penahan atau support yang terbuat dari sandbag.
- ee. Apabila ditemukan pipa eksisting (CBI & CB2) dalam kondisi terbuka atau hanging, maka pemasangan pipa harus dilakukan re-route untuk menghindari clash dengan pipa eksisting.
- ff. Terkait pipa eksisting yang letaknya berada di kemiringan, harus diberikan proteksi dengan turap permanen.

3.7.3. Horizontal Directional Drilling (HDD)

Pada beberapa jalur perencanaan pipeline dari CB3, pada beberapa titik, ditemukan melewati sungai, jalan raya dan jalur kereta api. Oleh karena itu, perlu pertimbangan khusus dalam pemasangannya. Pekerjaan *crossing* pipa ini nantinya harus melibatkan suatu instansi terkait dan juga berupa izin lembaga dikarenakan *crossing* yang dilakukan akan melewati lahan-lahan kepemilikan orang. Perencanaan crossing nantinya perlu dibuat berdasarkan pada teknik pengerjaan yang efisien dan meminimalkan resiko bahaya yang dapat terjadi. Dalam kasus ini, kontraktor menggunakan metode *Horizontal Directional Drilling* (HDD).



Gambar 3.7. 10 Pelaksanaan HDD Pipa CB3

Metode ini merupakan cara pemasangan jalur pipa dengan cara pengeboran secara horizontal dari dalam tanah (dari suatu *entri* menuju titik *exit*). Metode Horizontal Directional Drilling (HDD) akan digunakan di lokasi-lokasi di mana metode open cut atau metode auger boring pada pemasangan pipa tidak memungkinkan untuk dilakukan. Pada pekerjaan Horizontal Directional Drilling (HDD) ini meliputi pekerjaan:

- a. Survey Lokasi — Soil Investigasi (Log Boring, Geoelektrik, bila diperlukan)
- b. Simulasi HDD menggunakan software dan kalkulasi
- c. Stringing
- d. Welding

- e. NDT
- f. Field Joint Coating
- g. Hydrotest Before and After Pullback
- h. Penggalian
- i. Horizontal Directional Drilling
- j. Pemasangan Pipa
- k. Penimbunan dan Perbaikan Kembali

Sebagai peralatan yang spesial dan membutuhkan keahlian khusus untuk terlibat pada pekerjaan ini maka akan dilakukan oleh SUBKONTRAKTOR yang berpengalaman dan kompeten. Sebelum memulai pekerjaan apa pun, KONTRAKTOR harus menyerahkan pernyataan yang jelas dan terperinci untuk pelaksanaan pemasangan pipa Horizontal Directional Drilling (HDD) kepada PTM yang mencakup pada hal-hal berikut:

- a. Rencana manajemen kualitas, keselamatan dan Resiko
- b. Rencana pengelolaan lingkungan dan masalah polusi suara,
- c. Rencana lalu lintas dan manajemen hubungan masyarakat
- d. Gambaran detail tentang metode konstruksi, urutan operasi dan jenis dukungan/support galian,
- e. Produsen dan jenis peralatan HDD dan sistem operasi terkait yang diusulkan dan kemampuan peralatan yang dipilih,
- f. Rencana lubang, pembesaran lubang dan penarikan kembali,
- g. Jalur lubang dan penggunaan peralatan terkait,
- h. Lokasi layanan utilitas bawah tanah yang ada dan tindakan pencegahan khusus yang diusulkan,
- i. Jenis lumpur atau cairan pengeboran yang digunakan, rencana desain fluida dan spesifikasi sistem penanganan lumpur,
- j. Metode penyimpanan dan pembuangan limbah sementara,

- k. Produk pipa baru (spesifikasi pipa) dan penggantian jenis pipa, segel ujung dan peralatan yang digunakan.
- l. Format laporan pekerjaan dan checklist Peralatan, Perlengkapan dan Pekerjaan Horizontal Directional Drilling (HDD).

3.7.3.1. Survey

Ketentuan umum

- a. Sebelum survei konstruksi dilakukan, KONTRAKTOR harus mendapatkan izin pelaksanaan/konstruksi dari pihak terkait dan/atau pihak yang berwenang.
- b. KONTRAKTOR harus bertanggung jawab penuh terhadap akurasi dan kelengkapan hasil pekerjaan.
- c. Titik Ikat / Bench Mark (BM) harus digunakan untuk menetapkan datum plane yang sama seperti pada survei awal. Titik Ikat / Bench Mark (BM) harus digunakan sebagai referensi pengukuran untuk area dalam radius 5 km.
- d. Titik Ikat / Bench Mark (BM) harus diletakkan pada tempat yang aman untuk menghindari kerusakan akibat aktivitas konstruksi.
- e. Lokasi harus diberi patok ulang sehingga pekerja konstruksi dapat menentukan posisi atau garis penggalian.
- f. Titik lokasi yang disurvei seperti pada entry dan exit point harus diberi patok.
- g. Semua utilitas atau existing yang ada di bawah tanah pada area konstruksi harus diketahui sebelum pekerjaan konstruksi dimulai. KONTRAKTOR harus berkoordinasi dan mendapatkan izin dari instansi/otoritas terkait
- h. KONTRAKTOR harus melakukan :
 - 1) Data survey awal

Data survey awal diperlukan untuk mengetahui hal-hal yang terkait kondisi eksisting, hal ini meliputi kondisi tanah (Permukaan, lapisan, data investigasi), kondisi eksisting/utilitas (Kabel, Pipa gas/air, pondasi), kondisi bathymetri (bila melewati sungai). Data-data diatas bisa dicapai dengan melakukan survey lapangan dan soil . investigasi yang dibutuhkan seperti Survey Geoelektrik, Log Boring, dan lainnya

2) Alignment Sheet

3) Lingkup Kerja.

i. Kontraktor meninjau informasi di atas dan mengidentifikasi persyaratan khusus termasuk:

1) Area konstruksi tambahan seperti area untuk bantalan masuk dan keluar atau lubang untuk proses Horizontal Directional Drilling (HDD).

2) Fasilitas yang sudah ada dan yang akan ada di masa yang akan datang .

j. Surveyor mencatat informasi ini pada Construction Survey Checklist.

Perlengkapan Survey:

- a. Koordinat-koordinat Titik Ikat / Bench Mark (BM) harus diperoleh dengan cara pengamatan pergerakan satelit dalam waktu tidak kurang dari satu jam menggunakan peralatan Differential Global Positioning System (DGPS) dengan mode statis.
- b. Pengukuran harus menggunakan alat total station atau kombinasi teodolit dengan alat Electronic Distance Measuring (EDM).

- c. Metode pengukuran vertikal harus dengan cara mengukur perbedaan ketinggian secara langsung dengan teknik dua kali pengukuran menggunakan alat pengukur ketinggian yang presisi (Teodolit).
- d. Sebelum pelaksanaan survei, alat-alat yang akan digunakan harus diuji dan dikalibrasi agar kualitasnya baik, sesuai dan akurasi terjamin.

Verifikasi Lokasi Horizontal Directional Drilling:

- a. Sebelum konstruksi dilaksanakan, survei mengenai kelayakan dan kejelasan rute jalur pipa yang didasarkan pada rencana jalur pipa hasil dari survei awal harus dilakukan,
- b. Pekerjaan mengenai survei kelayakan pada lokasi entry dan exit point Horizontal Directional Drilling (HDD) harus meliputi:
 - 1) Data yang relevan dari survei rute sebelumnya termasuk survei dan dokumentasi mengenai perubahan rute dari posisi sebelumnya.
 - 2) Memastikan bahwa area jalur pipa untuk konstruksi sudah bebas dan bersih dari gangguan termasuk penyelesaian perizinan dari pihak yang terkait.
 - 3) Menentukan tempat penyimpanan material, peralatan Horizontal Directional Drilling (HDD) dan chemical yang digunakan di lokasi proyek.
 - 4) Hasil survei verifikasi ini harus dibuat dalam bentuk laporan yang berisikan foto, gambar konstruksi, dan dokumen terkait yang terdokumentasi dengan baik.
- c. Setelah penentuan lokasi entry dan exit, lakukan desain rencana kerja yang meliputi :
 - 1) Gambar Rencana Kerja

2) Bore Planner

3) Analisa Bore Hole (Kalkulasi Pull Load, Stress Load)

4) Job Safety Analysis

Penandaan Lapangan:

- a. Di jalur pipa yang disurvei harus diberi patok kayu (stake), berukuran minimum 4 cm x 6 cm dengan panjang 50 cm secara berkesinambungan dengan interval 30-50 m dan I atau dengan menggunakan penanda lain jika patok kayu tidak memungkinkan.
- b. Patok harus ditempatkan pula pada entry dan exit point Horizontal Directional Drilling (HOD).
- c. Setiap patok harus diberi tanda nomor titik lokasi yang memadai dengan menggunakan tinta penanda warna merah dan ditancapkan ke dalam tanah minimum 20 cm.
- d. Semua hasil survei harus digambar mengacu pada dokumen persyaratan ruang lingkup pekerjaan.

Penggalian Lubang Percobaan:

- a. Sebelum dimulai, pastikan untuk menggunakan material yang cukup dan peralatan yang tepat untuk menyelesaikan pekerjaan sesuai metode pelaksanaan kerja yang telah disetujui.
- b. Tentukan titik penggalian yang aman pada area entry dan exit point di jalur rencana pemasangan dan terbebas dari gangguan di sekitar lokasi.
- c. Penggalian dilakukan menyilang dari rencana jalur pipa.
- d. Lokasi lubang percobaan didesain agar cukup memberi ruang gerak untuk:

- Semua petugas yang bekerja dalam penggalian.
 - Peralatan yang diperlukan untuk penggalian.
- e. Bila galian lebih dalam, maka galian harus diberi penahan yang cukup untuk menghindari runtuhnya dinding galian.
 - f. Bila kedalaman galian lebih besar dari panjang jarak mendatar dari galian ke jalan atau bangunan terdekat maka kekuatan penahan dinding galian dan kekuatan material penimbunan didesain berdasarkan perhitungan.

3.7.3.2. Pembersihan Lahan

- a. Jika diperlukan, pembersihan jalur dan pengerukan tanah pada daerah yang luas dan terbuka dapat dilakukan dengan menggunakan excavator, dozer, dan dump truck.
- b. Pohon-pohon, tanaman pelindung dan semak-semak tidak boleh ditebang tanpa memperoleh izin terlebih dahulu dari pemilik atau pihak terkait.
- c. Penebangan pohon hanya dilakukan jika benar-benar diperlukan. Pada daerah jalur hijau atau taman, penebangan pohon harus seminimal mungkin dan mendapat persetujuan dari pihak terkait/berwenang.
- d. Prosedur pembersihan lahan untuk lokasi entry & exit point dan untuk lokasi pipa string akan di jelaskan pada dokumen CB3-CTR-40-PR-OOI-A4 (Clearing & Grading Procedure).

3.7.3.3. Pengeceran Pipa

- a. Pengeceran pipa dilakukan pada pipa string Horizontal Directional Drilling (HDD), panjangnya pengeceran pipa menyesuaikan kebutuhan panjang pipa Horizontal Directional Drilling (HDD).
- b. Pipa harus dijajarkan sedemikian rupa sehingga mempunyai jarak overlap sambungan dan akumulasi penumpukan pipa yang minimum, dan juga menyediakan ruang untuk jalan akses setempat.
- c. Pipa harus diletakkan di atas bantalan yang terbuat dari material yang tidak merusak coating pipa dengan ketinggian minimum 15 cm dari permukaan tanah.
- d. Prosedur pengeceran (Stringing) pipa string akan dijelaskan pada dokumen CB3-CTR-40-PR-002-A4 (Stringing Procedure).

3.7.3.4. Pengelasan dan Pengujian Tidak Merusak

- a. Pengelasan pipa dan inspeksi Non-Destructive Test (NDT) harus sesuai dengan API 1104.
- b. Pengelasan pipa Horizontal Directional Drilling (HDD) harus sesuai dengan WPS dan PQR untuk Pipeline yang telah disetujui sesuai dokumen CB3-CTR-90-PR-010-A4 (WPS&PQR).
- c. Prosedur pengelasan pipa akan di jelaskan pada dokumen CB3-CTR-40-PR-003-A4 (Pipeline Fit-up & Welding Procedure).
- d. Prosedur Non-Destructive Test (NDT) hasil pengelasan pipa akan di jelaskan pada dokumen CB3-CTR-90-PR-004-A4 (Prosedur Pengujian Radiografi).

3.7.3.5. Field Joint Coating

- a. Penggunaan material coating untuk pipa Horizontal Directional Drilling (HDD) harus disetujui oleh PERUSAHAAN.
- b. Persiapan permukaan dan pelaksanaan Field joint coating harus dilakukan hanya setelah lasan menjadi dingin pada temperatur lingkungan dan setelah hasil Non-Destructive Test (NDT) dinyatakan diterima serta harus mengacu pada dokumen CB3-CTR-40-PR-006-A4 (Field Joint Coating Procedure).
- c. Pemeriksaan secara visual harus dilakukan. Pemeriksaan secara visual ini untuk memastikan coating dalam keadaan kontinu, overlap minimum terpenuhi, tidak ada kerutan, cekungan, gelembung, burnt holes yang melekat pada permukaan joint coating.
- d. Holiday test 100 % harus dilakukan sebelum lowering kecuali untuk tie-in. Cincin holiday test harus menempel dengan coating dan mengelilingi coating. Holiday detector output di set pada 15 kV untuk semua ketebalan coating.
- e. Dari pemeriksaan, jika terdapat bagian dari field joint coating sambungan pipa di lapangan yang tidak sesuai dengan kriteria manufaktur atau spesifikasi yang telah ditentukan, keseluruhan coating harus dilepas dan selanjutnya sambungan tersebut dibersihkan dan dicoating lagi sesuai dengan persyaratan standar yang sesuai.

3.7.3.6. Pre-Hydrotest

- a. Setelah semua proses penyambungan pipa string telah selesai dilaksanakan, maka harus dilakukan pre-test (hydrotest) sebelum dilakukan proses penarikan pipa kedalam lubang Horizontal Directional Drilling (HDD).
- b. Pelaksanaan hydrotest dapat disesuaikan dengan dokumen CB3-CTR-OO-COM-004-A4 Pipeline Cleaning, Filling, & Hydrostatic Test Procedure.
- c. Tekanan minimum pengujian akan diberikan sebesar 1.25 dari Design Pressure (Berdasarkan standar ASME B31.4)
- d. Waktu penahanan tekanan setelah mencapai tekanan pengujian adalah minimal selama 2 jam,
- e. Selama proses waktu penahanan dilakukan pemeriksaan kebocoran pada sepanjang pipa string. Jika tidak terjadi kebocoran selama waktu penahanan, maka pengujian hydrotest dapat diterima.
- f. Pengeluaran air dari dalam pipa setelah proses hydrotest selesai dilakukan.
- g. Pembuangan media penguji harus meminimalkan pengaruh, bahaya, dan dampak pada lingkungan. Hasil buangan media penguji harus memenuhi standar AMDAL atau Badan Pengendali Dampak Lingkungan

3.7.3.7. Penggalian

- a. Excavator dapat digunakan untuk pekerjaan penggalian area entry dan exit point Horizontal Directional Drilling (HDD).
- b. Tanah galian harus ditangani secara baik sehingga tidak mengganggu kegiatan lain di sekitar lokasi penggalian.

- c. Kerusakan pada pohon, pagar atau fasilitas lain harus dihindari dan menjadi tanggung jawab KONTRAKTOR.
- d. Selama kegiatan penggalian berlangsung, jarak aman antara utilitas bawah tanah dan peralatan kerja (excavator, peralatan manual) harus dijaga untuk menghindari kerusakan terhadap utilitas yang ada.
- e. Jika diperlukan, persiapkan fasilitas penunjang untuk melindungi utilitas bawah tanah yang ada pada atau dekat lokasi konstruksi selama penggalian.
- f. Di sekitar galian yang terbuka harus dipasang barikade untuk menghindari terjadinya bahaya kecelakaan bagi orang yang melintasi lokasi tersebut.
- g. Untuk daerah yang rawan longsor, pada sisi galian harus diperkeras atau dipasang penahan agar tidak longsor. Metode yang digunakan harus sesuai dengan persyaratan teknis yang berlaku.

3.7.3.8. Proses Horizontal Directional Drilling

Pilot Bore

Langkah pertama dalam instalasi Horizontal Directional Drilling (HDD) adalah melakukan pengeboran awal (pilot bore). Dilakukan pengaturan terhadap alat untuk menentukan sudut mata bor sehingga dapat mengikuti profil Horizontal Directional Drilling (HDD) yang telah di desain sebelumnya.

Untuk membantu mencegah batang bor keluar dari jalur desain yang telah ditentukan lubang pilot bore biasanya dimulai dengan kepala bor yang berbentuk miring pada posisi pukul 6. Kemudian jalur bor secara bertahap dibawa ke arah horisontal, diikuti oleh tekukan lain sebelum

mengarahkan ke titik keluar yang ditunjukkan, dimana bor dibawa ke permukaan (exit point). Ukuran pilot bore yang akan digunakan adalah diameter 5".

Reaming

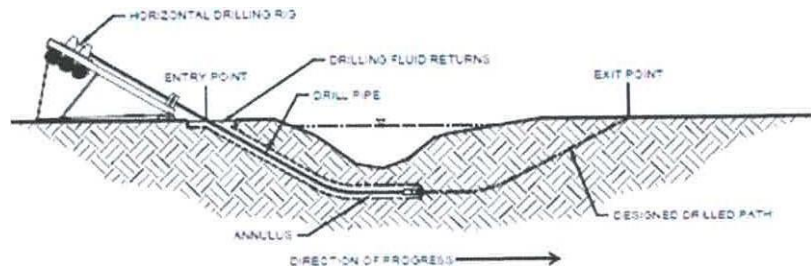
Setelah lubang pilot berhasil dibor, langkah selanjutnya adalah memperbesar lubang mata bor dengan diameter mata bor yang sesuai dengan diameter pipa yang akan dilewatkan dalam jalur crossing. Urutan ukuran mata bor yang digunakan sebagai reamer adalah mulai dari diameter 12", kemudian digunakan ukuran diameter 18", kemudian digunakan ukuran diameter 24", hingga final reaming menggunakan ukuran minimal 30". Setelah dilakukan reaming hingga ukuran final, dilakukan proses cleaning hole untuk membersihkan galian dari runtutan-runtutan yang terjadi selama proses reaming. Proses pullback harus segera dilakukan setelah selesai cleaning hole untuk mencegah lubang yang sudah dibuat terjadi longsor / runtuh.

Pull Back

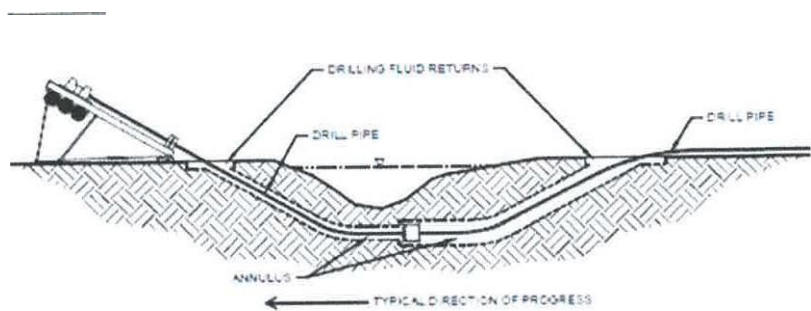
Setelah lubang jalur dibor dan diperbesar, pipa produk dapat ditarik (pullback). Sebuah reamer dengan ukuran besar untuk membesarkan lubang terpasang ke string bor dan kemudian terhubung ke kepala bor untuk menarik pipa produk 20" dengan gerakan putar. Gerakan putaran ini diperlukan untuk melancarkan tarikan ke dalam lubang yang telah dibor. Dibawah pipa string diletakkan rol untuk mempermudah gerakan atau tarikan ketika dilakukan pullback. Pipa produk harus dibantu dorong menggunakan excavator. Perhatikan proses pullback untuk memastikan bahwa pipa produk atau coating pipa tidak rusak. Proses

pullback secara terus menerus dilakukan hingga pipa mencapai exit point.

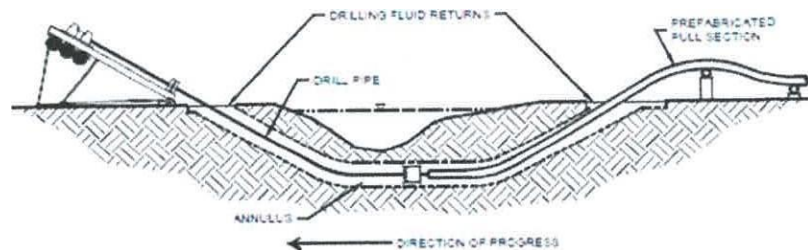
PILOT HOLE



PREAMING



PULLBACK



Gambar 3.7. 11 Ilustrasi Tahapan Proses Horizontal Directional Drilling (HDD)

Tracking

Pada saat proses pilot boring, dilakukan proses tracking yang bertujuan untuk menemukan posisi, kedalaman, dan orientasi kepala pengeboran selama proses pengeboran. Kemampuan alat secara akurat melacak bor sangat penting untuk penyelesaian proses pengeboran dengan baik dan benar sehingga tidak melenceng dari desain bore hole. Mata bor

dilacak dengan melakukan pembacaan pada alat survey yang digunakan. Alat survey telah terkoneksi sensor dengan mata bor sehingga posisi mata bor dapat terdeteksi pada alat survey.

3.7.3.9. After-Hydrotest

- a Setelah pullback telah selesai dilaksanakan, maka harus dilakukan after-test (hydrotest) pada pipa yang telah dilakukan pullback. Hal ini untuk menjamin mutu pipa yang telah dilakukan penarikan ke dalam lubang galian.
- b Pelaksanaan hydrotest dapat disesuaikan dengan dokumen CB3-CTR-00-COM-004-A4 Pipeline Cleaning, Filling, & Hydrostatic Test Procedure.
- c Tekanan minimum pengujian akan diberikan sebesar 1.25 dari Design Pressure berdasarkan ASME 831.4
- d Waktu penahanan tekanan setelah mencapai tekanan pengujian adalah minimal selama 2 jam.
- e Selama proses waktu penahanan dilakukan pemeriksaan kebocoran pada sepanjang pipa string. Jika tidak terjadi kebocoran selama waktu penahanan, maka pengujian hydrotest dapat diterima.
- f Keluarkan air dari dalam pipa setelah proses hydrotest selesai dilakukan.
- g Pembuangan media penguji harus meminimalkan pengaruh, bahaya, dan dampak pada lingkungan. Hasil buangan media penguji harus memenuhi standar AMDAL atau Badan Pengendali Dampak Lingkungan.

3.7.3.10. Tie In

- a. Pengelasan tie-in dilakukan antara pipa Horizontal Directional Drilling (HDD) dengan pipa mainline di kedua Sisi (entry dan exit point).
- b. Untuk tie-in yang dilakukan di dalam galian, galian yang lebih lebar atau bellholes harus tersedia secara cukup untuk juru las bekerja secara normal.
- c. Bellholes tidak ditimbun kembali sampai lasan dan pengujian radiografi dilaksanakan, diinterpretasi dan hasilnya dapat diterima, dan field joint coating telah dilaksanakan dan dapat diterima.
- d. Sebelum bagian pipa dipotong untuk tie-in, coating harus dikupas secara baik dengan lebar yang cukup untuk mengakomodir pemasangan field joint coating.
- e. Semua lasan tie-in harus diuji radiografi atau Phase Array UT 100%.
- f. Pengelasan tie-in mengacu pada paragraf 8 dalam dokumen ini.

3.7.3.11. Penimbunan dan Perbaikan Kembali

- a. Penimbunan pipa harus diselesaikan sesegera mungkin setelah proses penurunan pipa ke dalam galian serta tidak terdapat kerusakan pada pipa.
- b. Material yang digunakan untuk penimbunan harus bebas dari batuan atau partikel keras lainnya yang dapat merusak coating pipa.
- c. Sisa penimbunan akhir harus ditempatkan dan disebarkan secara merata sehingga dapat menutupi lubang galian secara sempurna dengan demikian tidak ada ruangan yang tidak terisi.

- d. Mesin gilas vibrasi bisa digunakan untuk pemadatan permukaan akhir. Untuk pekerjaan yang besar, pemadatan permukaan galian bisa menggunakan alat mesin gilas mekanis yang berukuran lebih besar.
- e. Perbaiki secara permanen semua fasilitas yang rusak akibat pekerjaan konstruksi, seperti jalan, drainase, kanal serta bangunan-bangunan lain. Perbaikan harus sama atau lebih baik dari keadaan semula.
- f. Setiap material yang tersisa dari penimbunan kembali galian harus dibersihkan.

BAB IV

PERMASALAHAN DAN PENYELESAIAN

4.1. Perubahan Gambar serta MTO Jembatan Awipari

Tahapan dari pekerjaan perkutan Jembatan Awipari kurang lebih sama dengan perkutan Jembatan Condong. Setelah diselesaikan *shop drawing* jembatan Awipari dilakukan survey langsung ke lokasi. Ternyata, beberapa hari sebelum konstruksi, ada penyesuaian lokasi terhadap gambar rancangan. Pada *Clearance Area* kiri dan kanan jembatan terdapat pipa eksisting milik PDAM sehingga perlu dilakukan pertimbangan pelaksanaan konstruksi agar tidak merusak pipa PDAM.

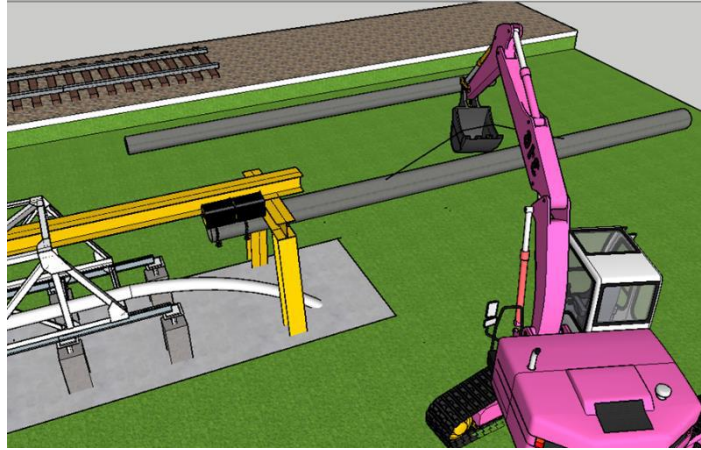


Gambar 4. 1 Pipa PDAM pada *clearance area*

Hal ini menjadi bahasan menarik dikarenakan *shop-drawing* dan perhitungan MTO yang sudah di finalisasi sewaktu-waktu dapat berubah, dikarenakan penyesuaian rencana terhadap kondisi lapangan yang ada.

4.2. Perubahan Metode Instalasi Pipa CB-3 Jembatan Condong

Mengacu pada tahapan instalasi pipa pada poin sub-bab 3.2 **Pekerjaan Instalasi Pipa Jembatan Condong**, setelah dilakukan rapat antar divisi, ditemukan bahwa metode instalasi pipa menggunakan tripod dan *chain block* pada jembatan tidak *safety*. Kemudian dilakukan penggantian metode dengan menggunakan overhead crane.



Gambar 4. 2 Instalasi pipa dengan Overhead Crane

4.3. Esensi Cutting List

Dalam hal ini, *cutting list* tidak hanya sebatas diisi berdasarkan keperluan saja, namun perlu mempertimbangkan material yang dijual di toko. Sebagai contoh butuh pipa sepanjang 8 m 3 buah, sedangkan pada umumnya toko hanya menyediakana pipa dengan panjang 12m. Jika dijumlah secara langsung dibutuhkan pipa 24 m, sehingga disimpulkan dibeli pipa panjang 12 m sebanyak 2 buah, namun hal ini tidak diperbolehkan. Hal ini perlu dipertimbangkan karena pada hakekatnya, pipa tidak bisa dilakukan penyambungan dari sisa sisa pipa yang sudah dipotong, sehingga diperlukan 3 buah pipa dari toko, dengan resiko menambah waste material. Pada kesempatan ini penulis diminta untuk mempertimbangkan hal tersebut pada tabulasi cutting list.

BAB V

KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA

5.1. Pemahaman K3

Keselamatan kerja adalah keselamatan yang bertalian dengan mesin, peralatan alat kerja, bahan serta proses pengolahannya, landasan tempat kerja dan lingkungannya serta cara – cara melakukan pekerjaan. Kesehatan kerja adalah spesialisasi dalam ilmu kesehatan atau kedokteran beserta praktiknya yang bertujuan agar pekerja atau masyarakat memperoleh derajat kesehatan setinggi – tingginya baik fisik, mental maupun sosial, dengan usaha preventif dan kualitatif terhadap penyakit – penyakit atau gangguan – gangguan kesehatan yang diakibatkan oleh faktor – faktor pekerjaan dan lingkungan kerja dan terhadap penyakit umum.(Suma'mur, 2014).

Setiap aspek pekerjaan baik manusia, peralatan, bahan, dan hasil produksi harus dilindungi dengan baik. Menurut Undang – Undang Nomor 1 Tahun 1970 menyatakan bahwa “Setiap tenaga kerja berhak mendapat perlindungan atas keselamatan dalam melakukan pekerjaan untuk kesejahteraan dan meningkatkan produksi serta produktivitas nasional, bahwa setiap orang yang berada di tempat kerja perlu terjamin pula keselamatannya, dan setiap sumber produksi perlu dipakai dan dipergunakan secara aman dan efisien”.

Penerapan persyaratan hukum dan persyaratan lainnya yang didasarkan pada bahaya dan risiko K3 yang terkait dengan aktivitas suatu organisasi dapat mencakup :

a. Persyaratan Hukum, seperti:

- Undang – undang (nasional, regional, atau internasional) termasuk undang – undang , peraturan, dan kode praktek.
- Keputusan dan arahan.
- Perintah yang dikeluarkan atau regulasi.
- Izin kerja, lisensi atau bentuk otoritas lainnya.
- Keputusan pengadilan atau pengadilan administratif.

- Perjanjian konvensi, protokol, perjanjian perundingan bersama.

b. Persyaratan lainnya, seperti:

- Persyaratan organisasi.
- Kondisi kontrak.
- Perjanjian dengan karyawan.
- Perjanjian dengan pihak – pihak yang berkepentingan.
- Perjanjian dengan otoritas kesehatan.
- Standar non regulasi, standar konsensus, dan pedoman.
- Komitmen organisasi. (Standard, 2008)

Menurut Mangkunegara (2004:162) bahwa tujuan dari Keselamatan dan Kesehatan Kerja adalah sebagai berikut:

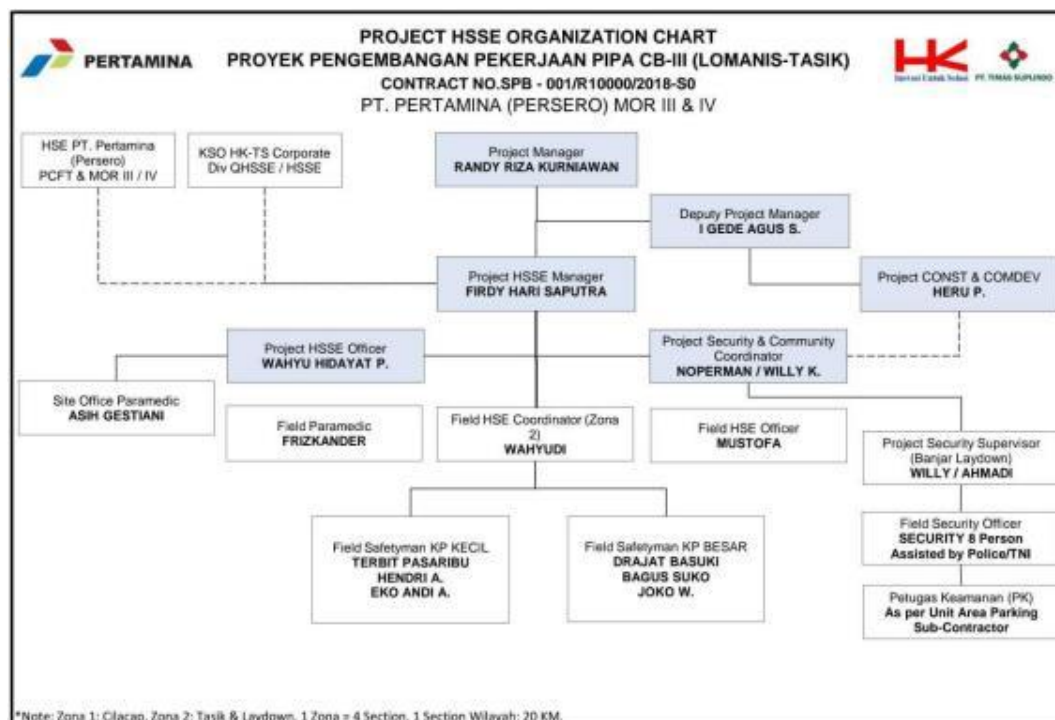
- Agar setiap pegawai mendapat jaminan keselamatan dan kesehatan kerja baik secara fisik, sosial, dan psikologis.
- Agar setiap perlengkapan dan peralatan kerja digunakan sebaik-baiknya.
- Agar semua hasil produksi di pelihara keamanannya.
- Agar adanya jaminan atas pemeliharaan dan peningkatan kesehatan gizi pegawai.
- Agar meningkatnya kegairahan, keserasian kerja, dan partisipasi kerja.
- Agar terhindar dari gangguan kesehatan yang disebabkan oleh lingkungan atas kondisi kerja.
- Agar setiap pegawai merasa aman dan terlindungi dalam bekerja

5.2. Divisi HSE

Dalam pekerjaan yang berkaitan dengan konstruksi, diharapkan perusahaan dapat melindungi pada pekerjaanya dari hal-hal yang tidak berbahaya saat melakukan pekerjaan. Pemilik usaha memerlukan pengelolaan HSE untuk menentukan siapa yang bertanggung jawab atas kesehatan dan keselamatan di tempat kerja dan tindakan apa yang dapat diambil untuk memastikan kesehatan dan keselamatan para karyawannya. Pada hal ini, umumnya, diperlukan divisi HSE yang memiliki tugas pokok untuk

memastikan hal tersebut tidak terjadi. HSE memiliki tanggung jawab utama untuk mengelola dan menjalankan proses K3 dengan standar operasional tertentu yang digunakan oleh perusahaan.

Dalam proyek pengembangan pipa CB-3 oleh KSO-HKTS, terdapat divisi HSE yang bertanggung jawab langsung terhadap pelaksanaan K3. Struktur organisasi dapat dilihat pada gambar **Gambar 5.2. 1**.



Gambar 5.2. 1 Struktur Organisasi Divisi HSSE

(Sumber : Dokumentasi Perusahaan)

5.3. Kebijakan K3L

KSO PT.Hutama Karya PT.Timas Suplindo memiliki aturan dasar untuk seluruh pekerjaan yaitu.

- Pastikan operator dalam kondisi sehat dan telah mengikuti MCU
- SIO dan SILO alat berat dalam kondisi aktif
- Pastikan PTW (Permit To Work) dan JSA (Job Safety Analysis) telah disetujui dan ditanda tangani sebelum memulai pekerjaan

- d. Pastikan prosedur kerja dan rencana kerja termasuk alignment sheet telah dipahami oleh pengawas, dan dokumen tersedia di lapangan
- e. Gunakan APD (Alat Pelindung Diri) yang sesuai dengan Pekerjaan
- f. Lakukan Safety talk/tool box meeting sebelum pekerjaan dimulai
- g. Pengecekan alat kerja dan peralatan pendukung (kelengkapan)
- h. Lakukan inspeksi peralatan untuk memastikan peralatan dalam kondisi aman
- i. Lakukan pekerjaan sesuai dengan prosedur yang ditetapkan
- j. Gunakan Rambu-rambu keselamatan dan Barikade jika diperlukan untuk membatasi yang tidak berkepentingan
- k. Persiapkan Alat Pemadam Api Ringan (APAR) pada area pekerjaan
- l. Lakukan pembersihan dari bahan-bahan sisa pekerjaan
- m. Semua pekerjaan mengacu pada: Prosedur HSSE KONTRAKTOR
- n. Pelaksanaan housekeeping area kerja dan toolbox meeting setelah pekerjaan selesai.

5.4. Penerapan K3

Dalam pengamatan oleh penulis, aspek K3 dibagi menjadi beberapa hal, seperti tata cara kerja yang baik dan benar, pengelolaan lingkungan proyek seperti apa, dan media-media yang mendorong pelaksanaan K3 dalam proyek (*laydown* maupun lokasi konstruksi). Berikut hal-hal penerapan K3 yang dapat dilihat secara langsung:

1. Penggunaan APD

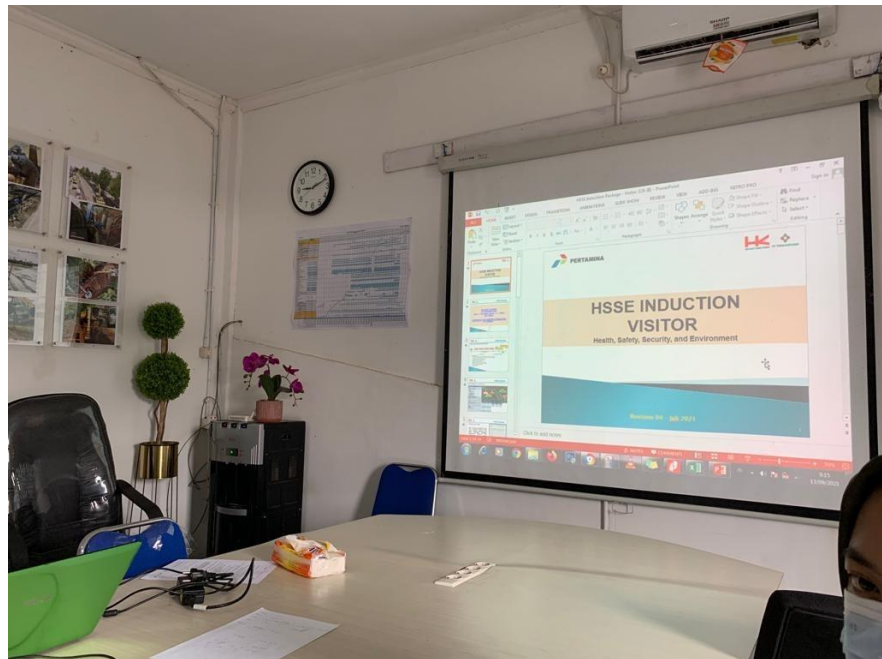
Alat Pelindung Diri terdiri dari berbagai macam. Diantaranya yang paling utama adalah safety helmet, sepatu safety, rompi kerja, sarung tangan. Kemudian, untuk pekerjaan seperti pengelasan ataupun pekerjaan di ketinggian memiliki APD sebagaimana diatur dalam persyaratan kerja.



Gambar 5.4. 1 Penggunaan APD di *laydown*

2. *Safety Induction*

Safety Induction pada proyek dilakukan dengan memberikan pengarahan tentang K3L yang dilaksanakan pada lingkungan proyek, bagi tamu maupun pekerja baru. Dalam hal ini, penginduksi berasal dari *officer* HSSE.



Gambar 5.4. 2 Suasana *Safety Induction*

3. *Toolbox meeting*

Merupakan sebuah sarana yang dilakukan untuk mengingatkan ataupun menghimbau para pekerja tentang pentingnya Kesehatan

dan keselamatan di lokasi kerja. *Toolbox meeting* dilakukan setiap pagi, Senin sampai Sabtu dari pukul 07.30 – 08.00 WIB di halaman kosong *laydown*. Isi dari kegiatan ini berupa sharing langsung dari masing-masing divisi tentang pengaplikasian K3L ataupun temuan-temuan bahaya yang ada di lapangan.



Gambar 5.4. 3 Suasana *Toolbox meeting*

4. Pencegahan virus COVID-19

Seperti yang diketahui, pelaksanaan proyek berada di masa pandemi, sehingga perlunya penyesuaian cara kerja dikarenakan pekerjaan maupun koordinasi dilaksanakan secara langsung (*offline*). Beberapa langkah yang dilakukan seperti penggunaan masker dalam bekerja, menjaga jarak, tidak bergerombol dan sebagainya.



Gambar 5.4. 4 Poster pencegahan pada *site office*

5. Rambu-rambu K3 dan Pengolahan Limbah

Terdapat rambu-rambu K3 pada tempat tempat yang terindikasi memungkinkan bahaya dan sebagai pembatas pada tempat-tempat tertentu. Pengolahan limbah yang ada sudah diatur menurut PERMENAKER.



Gambar 5.4. 5 Rambu-rambu pada pintu masuk *site-office*

6. Alat Pemadam Api Ringan (APAR)

Untuk tindakan darurat jika terjadi kebakaran.



Gambar 5.4. 6 APAR

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Dari kegiatan magang dan pengamatan yang telah dilaksanakan pada Proyek Pengembangan Pipa CB-III Lomanis-Tasikmalaya, diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Proyek Pengembangan Pipa CB-III merupakan proyek milik PT.PERTAMINA (*owner*) dengan kontraktor pelaksana berupa Kerja Sama Operasional (KSO) antara PT.Hutama Karya dan PT.Timas Suplindo.
2. Pemasangan pipa baru CB-III dimaksudkan untuk meningkatkan kapasitas distribusi bahan bakar minyak
3. Dalam manajemennya, proyek ini menggunakan konsep EPC (Engineering, Procurement, and Construction).
4. Penulis ditempatkan pada divisi *engineering*. Lingkupan pekerjaan yang dilakukan secara garis besar yaitu melakukan perhitungan volume, membuat *shop-drawing* dengan aplikasi bantu, serta pembuatan beberapa prosedur pekerjaan.
5. Memperoleh tambahan ilmu berupa pengaplikasian software berupa Civil 3D dan Sketch up, serta cara-cara efisien dalam penggunaan aplikasi bantu tersebut.
6. Dalam beberapa permasalahan, ditemukan bahwa sesuatu yang direncanakan secara tertulis belum tentu sesuai dengan lapangan. Juga, koordinasi antar divisi dalam suatu pekerjaan diperlukan mengingat beberapa pekerjaan tidak terikat pada satu disiplin saja.

6.2. Saran

Setelah dilakukan beberapa pengamatan oleh penulis pada Proyek Pengembangan Pipa CB-III, dapat diberikan saran sebagai berikut:

1. Perlunya koordinasi secara rutin antar tim *engineering* dan HSSE terkait segala perencanaan pekerjaan di lapangan.
2. Perlunya peningkatan kedisiplinan dalam hal penggunaan APD, baik di *laydown* maupun di lapangan.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Permohonan Magang Mahasiswa Departemen Teknik Sipil ITS kepada PT. Hutama Karya (HK)



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS TEKNIK SIPIL, PERENCANAAN DAN KEBUMIHAN
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL**

Gedung Teknik Sipil Lt. 2, Kampus ITS Sukolilo Surabaya 60111
Telepon: 031-5946094, Fax: 031-5947284, <https://www.its.ac.id/tsipil>, Email: ce@its.ac.id

Nomor : B/51776/IT2.IX.3.1.1/TU.00.09/2021
Lampiran : -
Perihal : Permohonan Magang Mahasiswa Departemen Teknik Sipil ITS

Kepada Yth.
Bapak Muhammad Fauzan
Direktur Human Capital dan Legal
PT. Hutama Karya (Persero)
di Tempat

Sehubungan dengan pelaksanaan program Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) dengan ini kami menyampaikan permohonan agar mahasiswa Program Studi Sarjana (S1) Departemen Teknik Sipil FTSPK-ITS untuk dapat mengikuti kegiatan magang di proyek PT. Hutama Karya (Persero) pada semester gasal 2021/2022 pada periode September 2021 s.d Januari 2022. Kegiatan magang ini kami harapkan akan menjadi Magang kerjasama antara PT. Hutama Karya (Persero) dan ITS. Adapun mahasiswa-mahasiswa yang kami usulkan adalah sebagai berikut :

NO.	Nama Lengkap	NRP
1	Jason Osborn Tatimu	03111840000065
2	Yoas Marcellino Nainggolan	03111840000120
3	Ghaisani 'Abidah	03111840000079
4	Dewi Ferlita Sari	03111840000081
5	Ni'matul Khoiriyah	03111840000028
6	Anang Setyo Aji Widodo	03111840000062
7	Sinar Nathalia Sitorus	03111840000104
8	Rizqi Muhammad Maulana Qodar	03111840000036
9	Muhammad Fal-Q Idris	03111840000095
10	Aditya Bayu Kuntjoro	03111840000001
11	Nastiti Nugraheni	03111840000057
12	Ardilo Mada Bagaskara	03111840000008
13	Syahrul Fakhri Ramadhan	03111840000084

Demikian atas perhatian dan kebijaksanaan Bapak, kami sampaikan terima kasih.



Surabaya, 27 Agustus 2021
Kepala Departemen,

Dr. Techn. Umboro Lasminto, ST., MSc.
NIP. 19721202 199802 1 001

Tembusan :
- Arsip

Lampiran 2 Surat Persetujuan Magang Mahasiswa Departemen Teknik Sipil ITS oleh PT. Utama Karya (HK)



Kantor Pusat
HK TOWER
Jl. Letjen MT. Haryono Kav. 8
Cawang, Jakarta Timur-13340
P. (021) 8193708
E. pthk@hutamakarya.com

Jakarta, 27 Agustus 2021

Nomor : HC/Rf.2523/Ekstern/392/VIII/2021
Perihal : Persetujuan Magang
Lamp. : 1 (satu) berkas

Kepada Yth
Kepala Departemen Teknik Sipil
Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)
di- Tempat

Dengan hormat,

Menunjuk Surat Departemen Teknik Sipil Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Nomor B/51776/IT2.IX.3.1.1/TU.00.09/2021, perihal Permohonan Magang Mahasiswa Departemen Teknik Sipil ITS, maka dengan ini kami sampaikan bahwa pada prinsipnya kami dapat menerima permohonan magang dari Instansi Bapak/Ibu, dengan nama – nama mahasiswa dan penugasan magang terlampir .

Pelaksanaan kegiatan Magang akan dilakukan secara **Offline** pada masing masing unit kerja/Proyek yang sudah ditentukan dengan menaati peraturan yang berlaku di PT Utama Karya (Persero). **Magang Proyek** dilaksanakan sesuai dengan tempat penugasan yang telah ditentukan, terhitung mulai **01 September 2021 s/d 31 Desember 2021** dengan melengkapi form kesediaan magang proyek terlampir dan dikirimkan melalui e-mail rekrutmenhk@hutamakarya.com

Sebelum pelaksanaan Magang **Online** agar Mahasiswa/i Bapak/Ibu melapor terlebih dahulu ke PIC Magang PT Utama Karya (Persero) (Rifka : 081331380631).

Demikian disampaikan, atas perhatian dan kerja samanya diucapkan terima kasih.

PT Utama Karya (Persero)
Divisi Human Capital,



YULIANDI
Executive Vice President



CC : - Direktur Human Capital & Legal
- EVP Divisi Sipil Umum
- EVP Divisi Gedung
- EVP Divisi EPC

Lampiran Surat No. HC/Rf.2523/Ekstern/392/VIII/2021

**PENUGASAN MAHASISWA MAGANG TEKNIK SIPIL ITS
 September – Desember 2021**

No	Nama	Penugasan Magang	Bagian/Proyek/Ruas/Cabang
1	Sinar Nathalia Sitorus	Divisi EPC	Pembangunan Jaringan Gas Bumi Untuk Rumah Tangga di Kota Mojokerto
2	Ardilo Mada Bagaskara		
3	Aditya Bayu Kuntjoro		
4	Rizqi Muhammad Maulana Qodar		Proyek Pengembangan Pipa CB-3 (Lomanis Tasikmalaya)
5	Dewi Ferlita Sari		
6	Yoas Marcellino Nainggolan		
7	Muhamad Fal-Q Idris	Divisi Sipil Umum	Proyek Pembangunan Bendungan Semantok
8	Ni'matul Khoriyah		
9	Anang Setyo Aji Widodo		
10	Nastiti Nugraheni	Divisi Gedung	Pembangunan Fasilitas Kawasan Geodiversitas Indonesia di Karangsambung
11	Syahrul Fakhri Ramadhan		
12	Ghaisani Abidah		
13	Jason Osborn Tatimu		

Lampiran 3 Dokumentasi



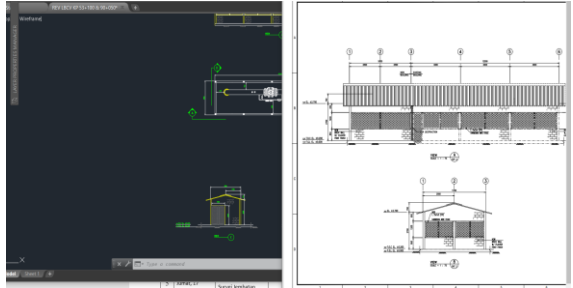
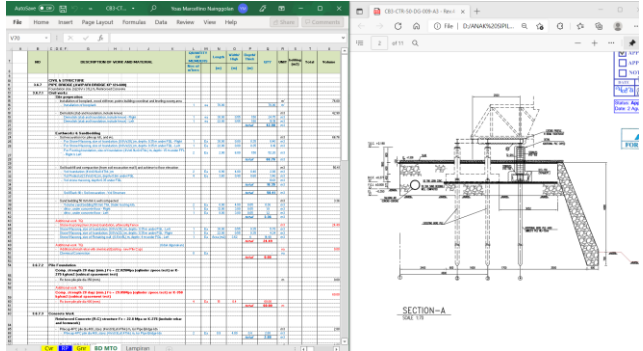
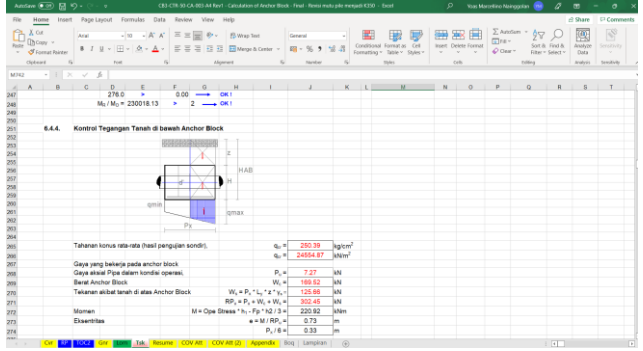


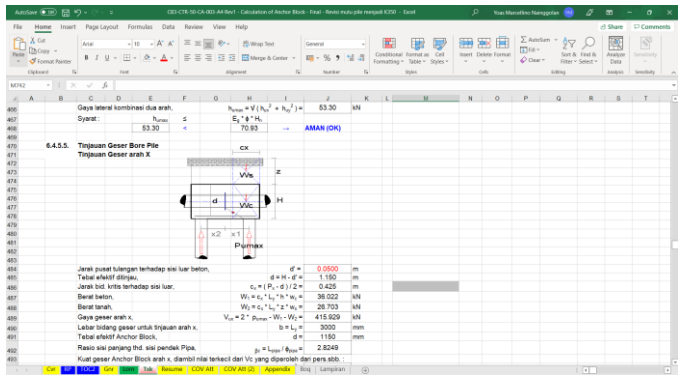
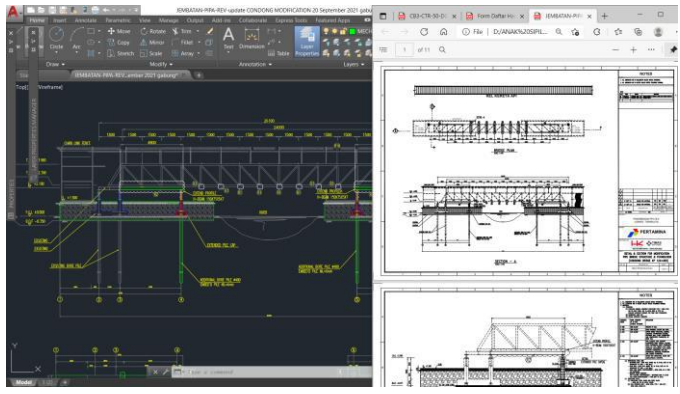
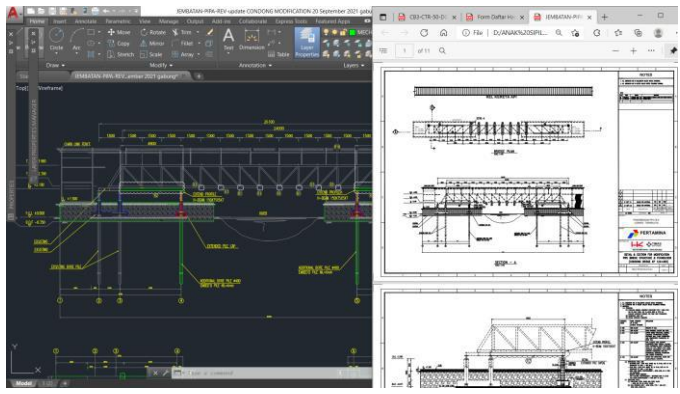
Lampiran 4 Logbook dan Laporan Harian Aktivitas Magang

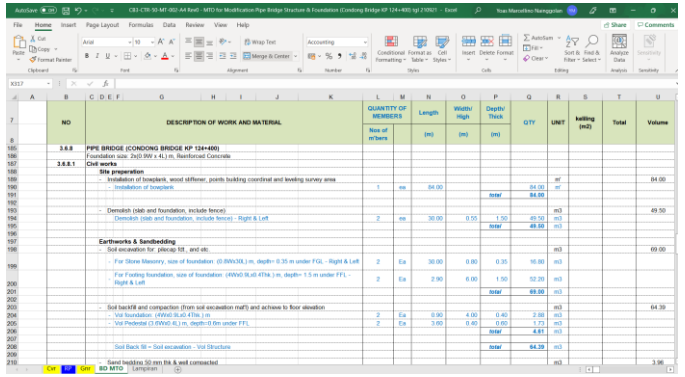
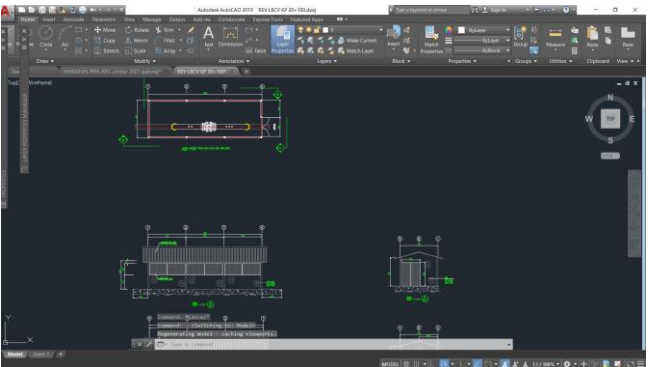
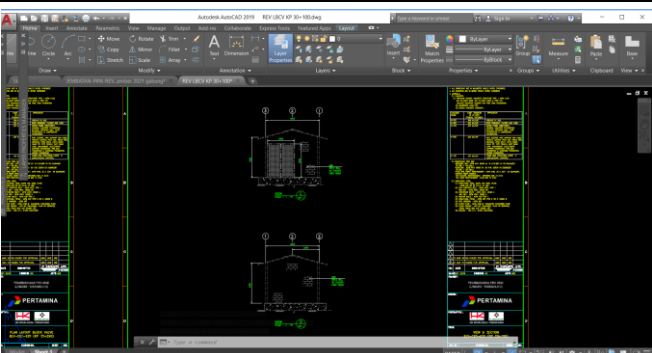
DAFTAR HADIR & LAPORAN HARIAN Program Mahasiswa Magang Utama Karya

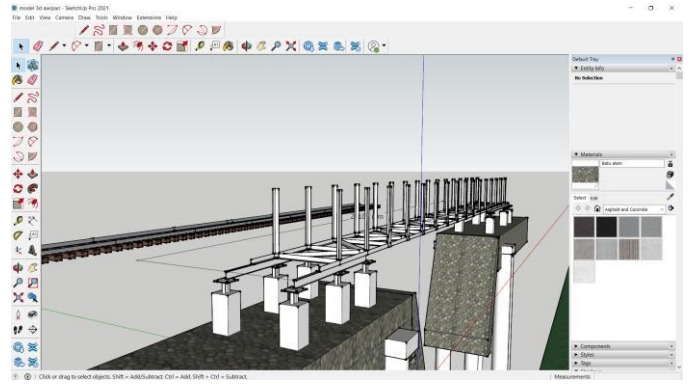
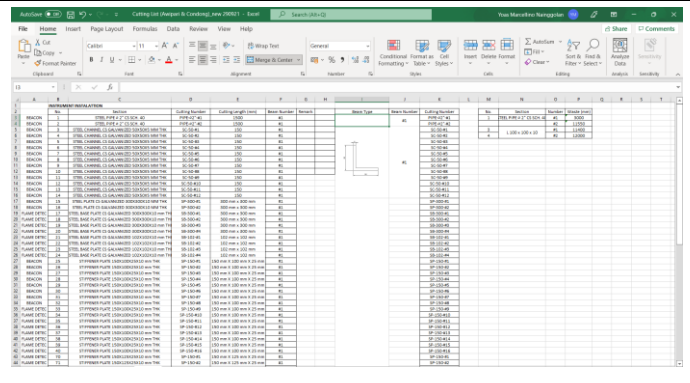
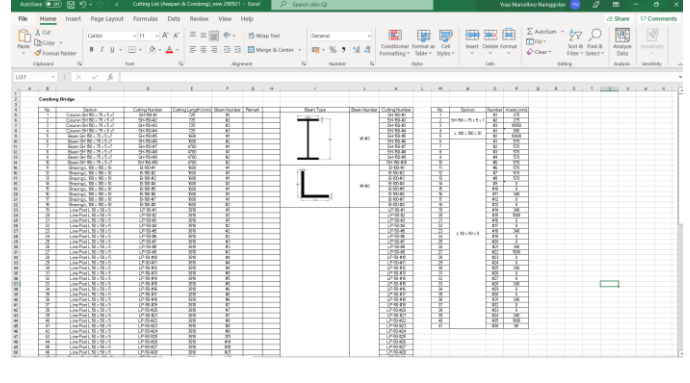
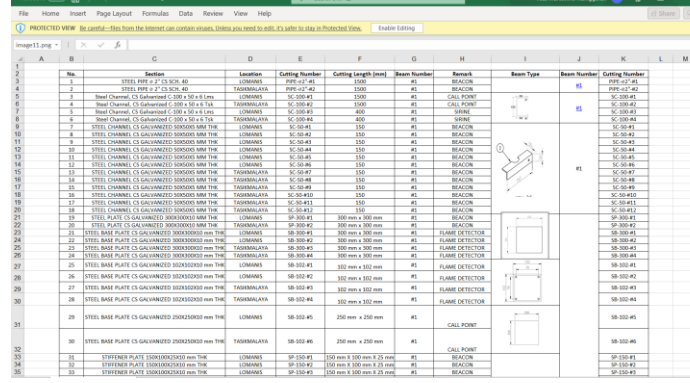
Nama Mahasiswa : Yoas Marcellino Nainggolan
 Unit Kerja Magang : Divisi Engineering
 Jurusan/Universitas : Teknik Sipil / Institut Teknologi Sepuluh Nopember
 Program : ~~PMMB Batch.....Tahun.....~~ / Program Magang Reguler*
 Periode : September 2021
 *coret yang tidak perlu

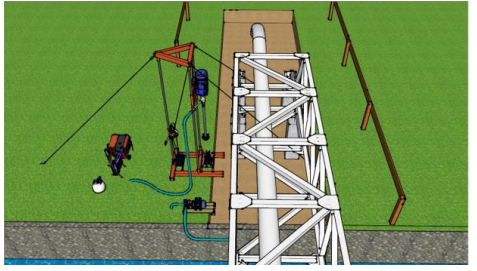
Laporan diunggah setiap bulan pada link <https://bit.ly/LaporanmagangBulanan>

	Hari/Tanggal	Uraian Kegiatan	Bukti Hasil Pekerjaan (berupa foto/screenshoot)
1	Senin, 13 September 2021	Merevisi "Shop Drawing" bangunan LBCV (Line Break Control Valve) KP 90+050	
2	Selasa, 14 September 2021	Menghitung "Material Take Off" Modifikasi Struktur dan Pondasi Jembatan Awipari KP 121+600	
3	Rabu, 15 September 2021	Merevisi kalkulasi Anchor Block TBBM (Terminal Bahan Bakar Minyak) Tasikmalaya	

4	Kamis, 16 September 2021	Merevisi kalkulasi Anchor Block TBBM (Terminal Bahan Bakar Minyak) Tasikmalaya	
5	Jumat, 17 September 2021	Survei Jembatan Awipari KP 121+600	
6	Sabtu, 18 September 2021	Merevisi "Shop Drawing" Jembatan Condong KP 124+000	
7	Senin, 20 September 2021	Merevisi "Shop Drawing" Jembatan Condong KP 124+000	

8	Selasa, 21 September 2021	Perhitungan "Material Take Off" Modifikasi Struktur dan Pondasi Jembatan Condong KP 124+000	
9	Rabu, 22 September 2021	Survei BLV KP 35+300 & KP 30+100	
10	Kamis, 23 September 2021	Membuat "Shop Drawing" Existing LBCV KP 30+100	
11	Jumat, 24 September 2021	Merevisi "Shop Drawing" LBCV KP 30+100	

12	Sabtu, 25 September 2021	Membuat "Ilustrasi 3d" Metode Perkuatan Kontruksi Jembatan Awipari	
13	Senin, 27 September 2021	Membuat "Cutting List" untuk Perkuatan Jembatan Awipari	
14	Selasa, 28 September 2021	Membuat "Cutting List" untuk Perkuatan Jembatan Condong	
15	Rabu, 29 September 2021	Membuat "Cutting List" Instrumental Installation	

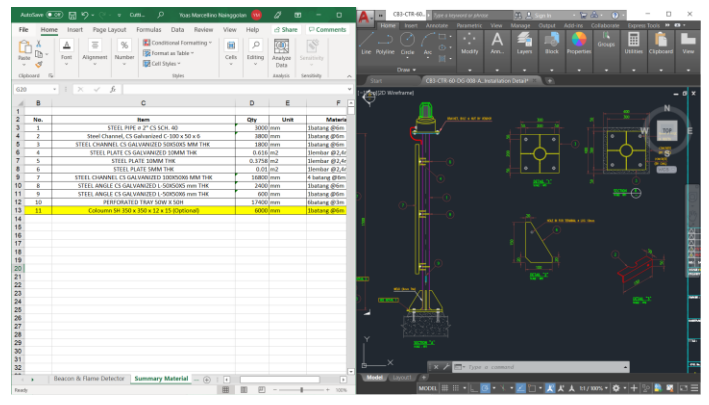
16	Kamis, 30 September 2021	Membuat "Ilustrasi 3d" Metode Perkuatan Kontruksi Jembatan Awipari	 Gambar 3.1.1 Pekerjaan Bor Pile
----	--------------------------------	---	---

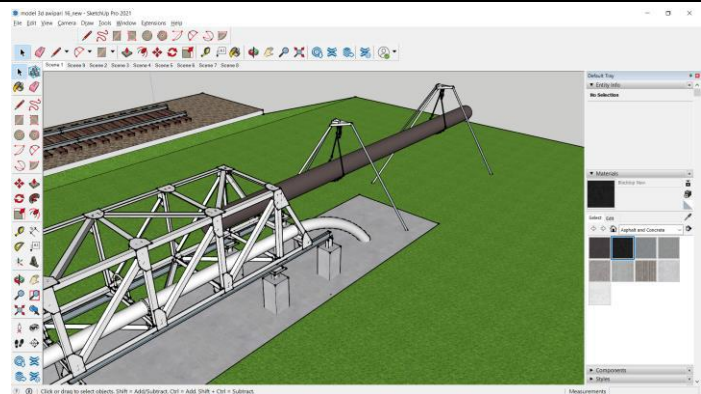
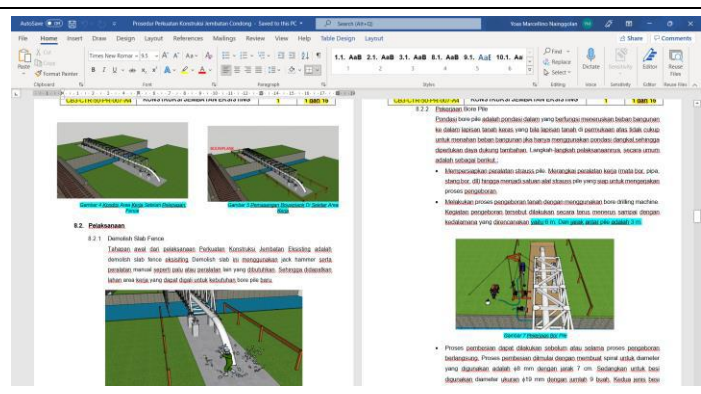
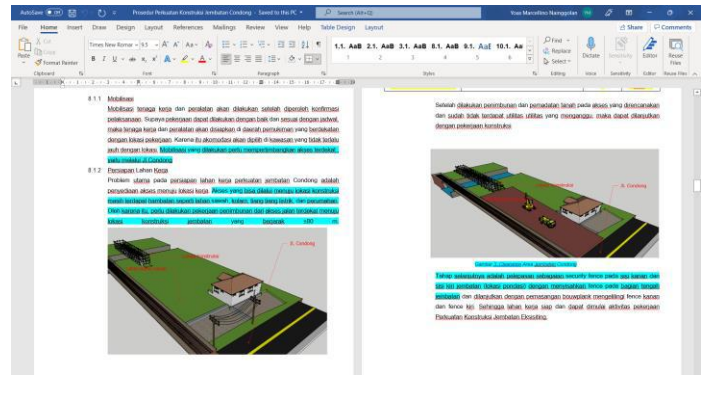
DAFTAR HADIR & LAPORAN HARIAN

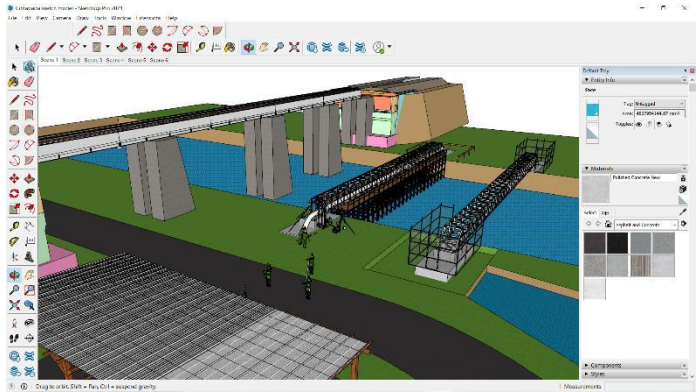
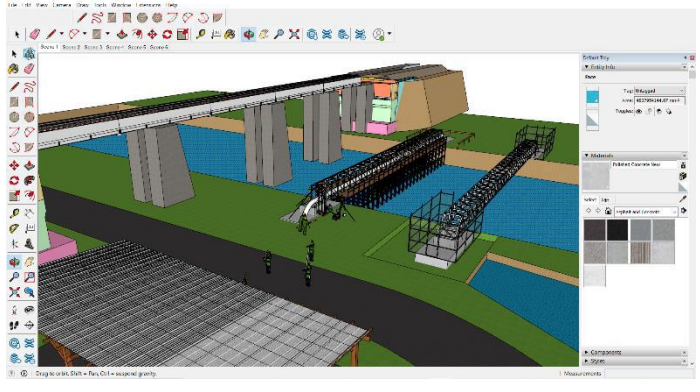
Program Mahasiswa Magang Utama Karya

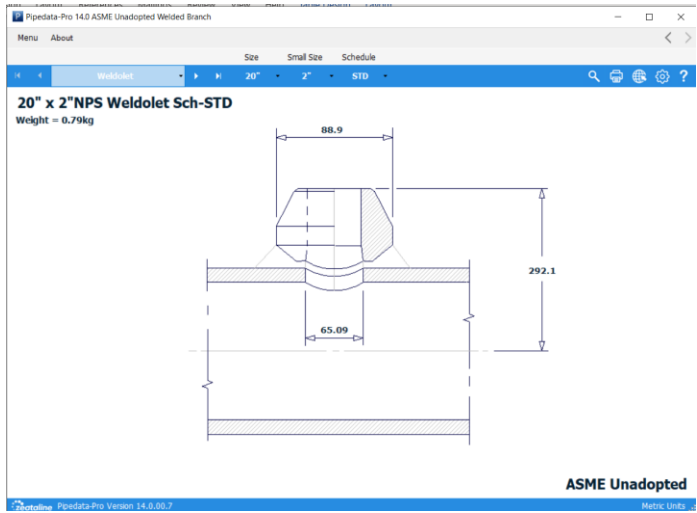
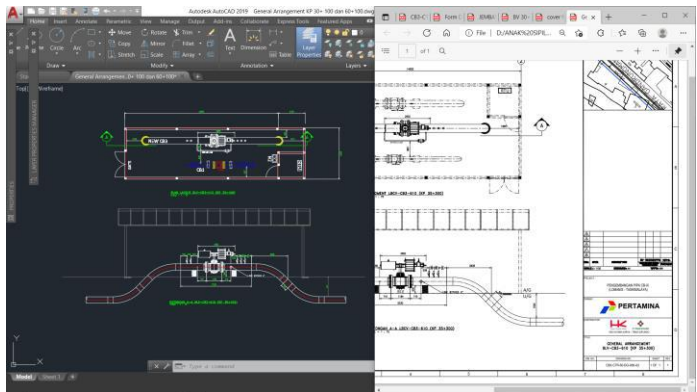
Nama Mahasiswa : Yoas Marcellino Nainggolan
Unit Kerja Magang : Divisi Engineering
Jurusan/Universitas : Teknik Sipil / Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Program : ~~PMMB Batch.....Tahun.....~~ / Program Magang Reguler*
Periode : Oktober 2021
*coret yang tidak perlu

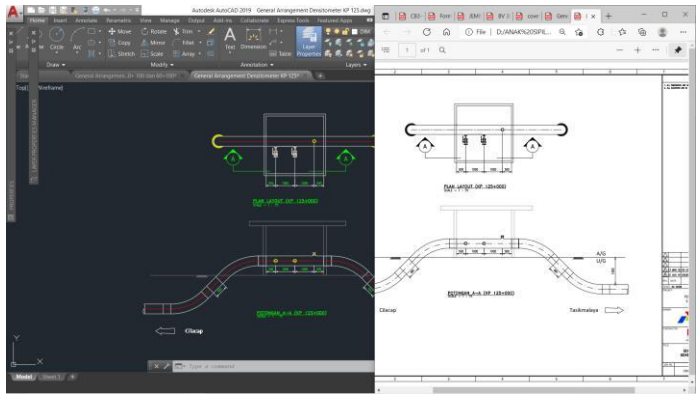
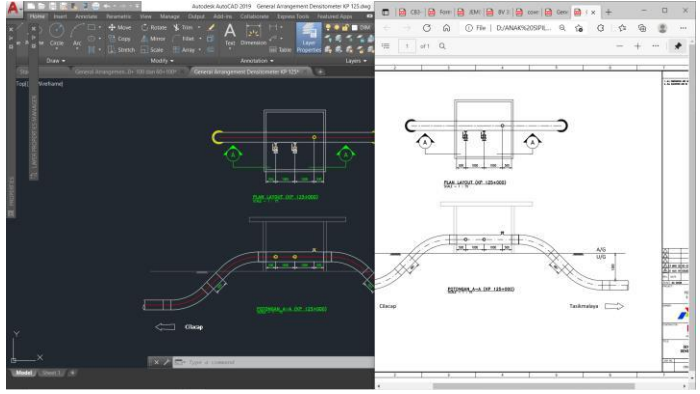
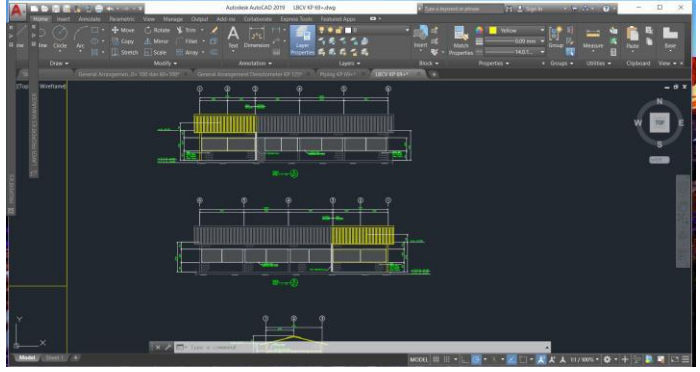
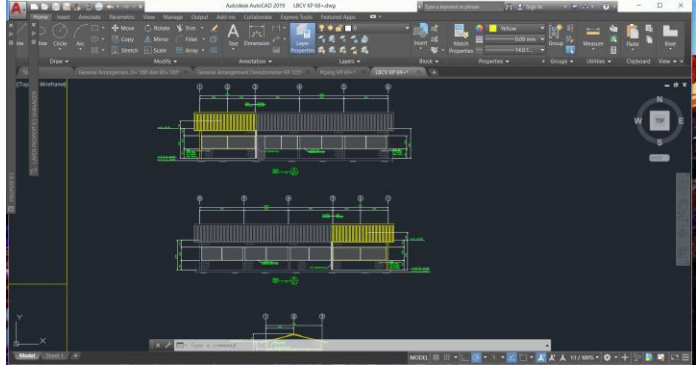
Laporan diunggah setiap bulan pada link <https://bit.ly/LaporanmagangBulanan>

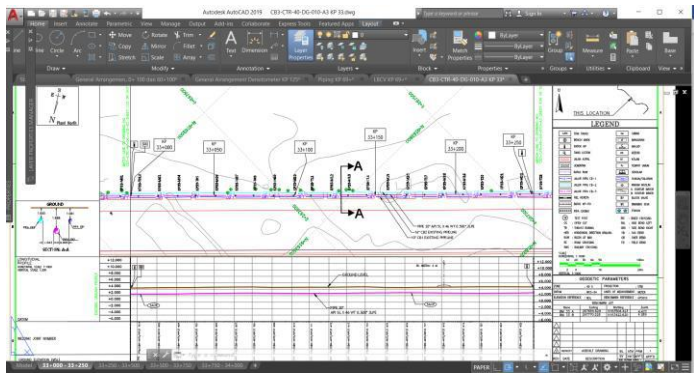
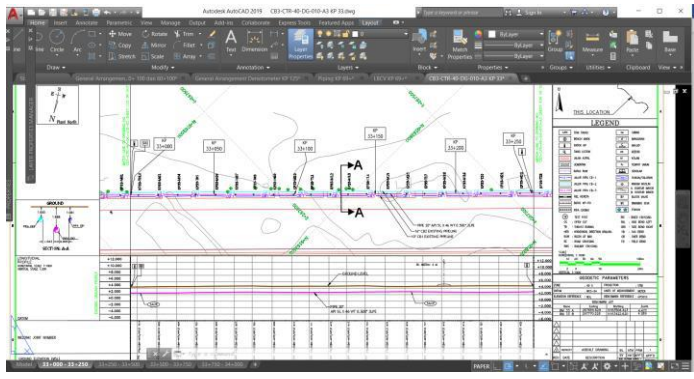
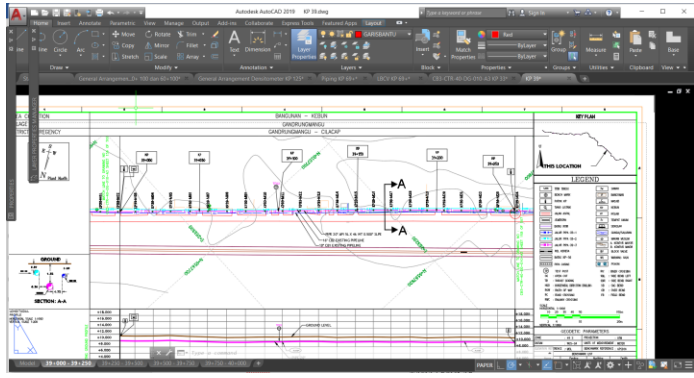
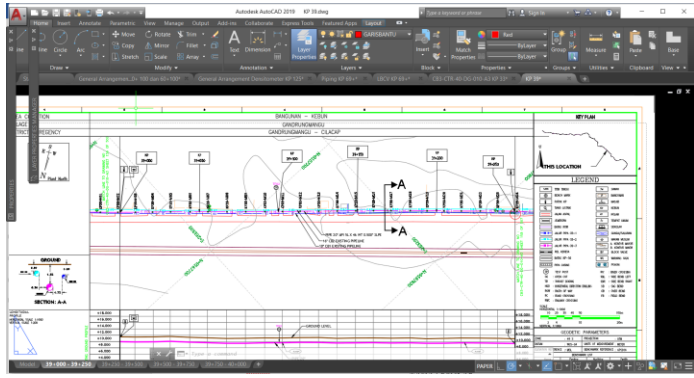
	Hari/Tanggal	Uraian Kegiatan	Bukti Hasil Pekerjaan (berupa foto/screenshoot)
1	Jumat, 01 Oktober 2021	Revisi "Cutting List" Instrumental Installation	

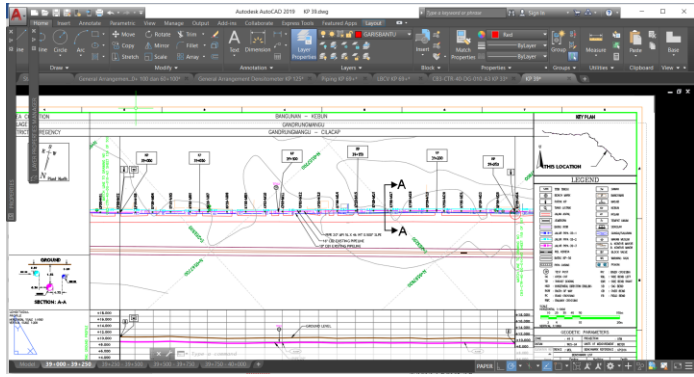
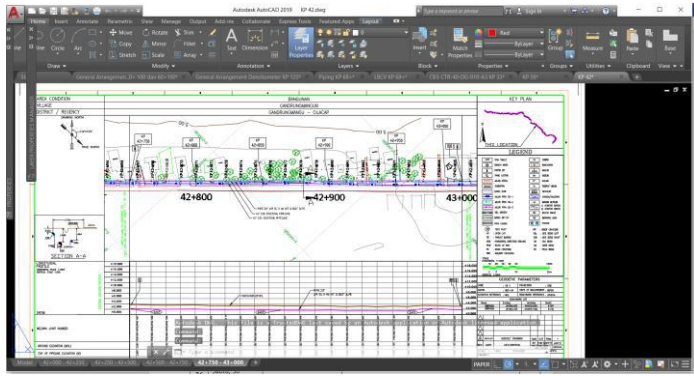
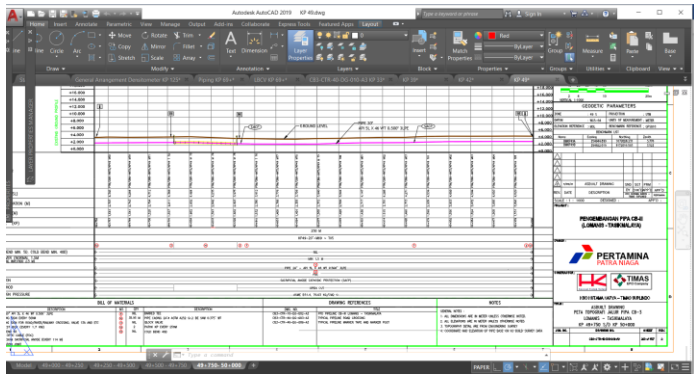
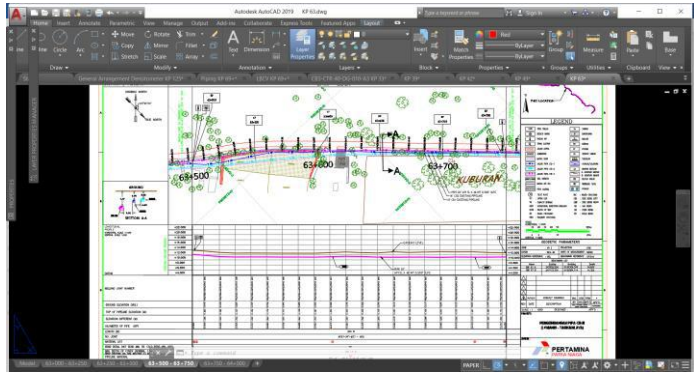
2	Sabtu, 02 Oktober 2021	Membuat "Ilustrasi 3d" Jembatan Condong KP 124+400	
3	Senin, 04 Oktober 2021	Membuat "Ilustrasi 3d" Instalasi Pipa Jembatan Condong KP 124+400	
4	Selasa, 05 Oktober 2021	Membuat "Prosedur Perkuatan" Jembatan Condong KP 124+400	
5	Rabu, 06 Oktober 2021	Merevisi "Prosedur Perkuatan" Jembatan Condong KP 124+400	

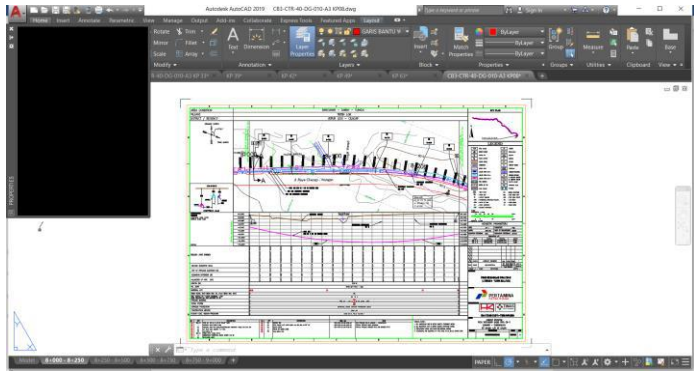
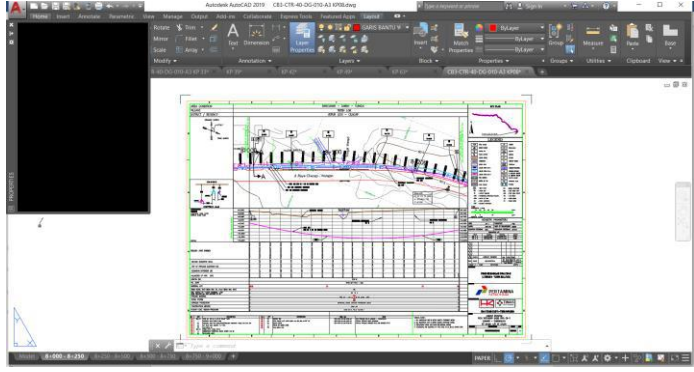
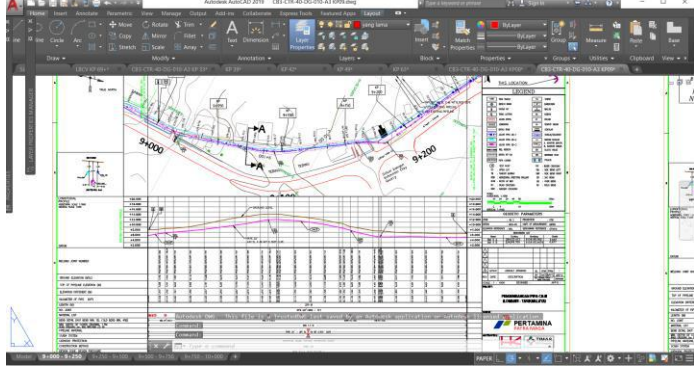
6	Kamis, 07 Oktober 2021	Membuat "Ilustrasi 3d" Perencanaan Baru Jembatan Cintapada	
7	Jumat, 08 Oktober 2021	Membuat "Ilustrasi 3d" Perencanaan Baru Jembatan Cintapada	
8	Sabtu, 09 Oktober 2021	Survei Jembatan Existing Cintapada & LBCV KP 102+200	 Survey Jembatan Cintapada

			 Survey LBCV
9	Senin, 11 Oktober 2021	Pembekalan Mengenai Piping dan Penggunaan Aplikasi Piping	
10	Selasa, 12 Oktober 2021	Membuat "Shop Drawing" Arrangement LBCV KP 35,33,90	

11	Rabu, 13 Oktober 2021	Membuat "Shop Drawing" General Arrangement Densitometer KP 125+000	
12	Kamis, 14 Oktober 2021	Merevisi "Shop Drawing" General Arrangement Densitometer KP 125+000	
13	Jumat, 15 Oktober 2021	Membuat "Shop Drawing" bangunan LBCV KP 69+563	
14	Sabtu, 16 Oktober 2021	Membuat "Shop Drawing" bangunan LBCV KP 69+563	

15	Senin, 18 Oktober 2021	Revisi "AS BUILD DRAWING" KP 33	
16	Selasa, 19 Oktober 2021	Revisi "AS BUILD DRAWING" KP 33	
17	Rabu, 20 Oktober 2021	Tanggal Merah	
18	Kamis, 21 Oktober 2021	Revisi "AS BUILD DRAWING" KP 39	
19	Jumat, 22 Oktober 2021	Revisi "AS BUILD DRAWING" KP 39	

20	Sabtu, 23 Oktober 2021	Revisi "AS BUILD DRAWING" KP 39	
21	Senin, 25 Oktober 2021	Revisi "AS BUILD DRAWING" KP 42	
22	Selasa, 26 Oktober 2021	Revisi "AS BUILD DRAWING" KP 49	
23	Rabu, 27 Oktober 2021	Revisi "AS BUILD DRAWING" KP 63	

24	Kamis, 28 Oktober 2021	Revisi "AS BUILD DRAWING" KP 08	
25	Jumat, 29 Oktober 2021	Revisi "AS BUILD DRAWING" KP 08	
26	Sabtu, 30 Oktober 2021	Revisi "AS BUILD DRAWING" KP 09	

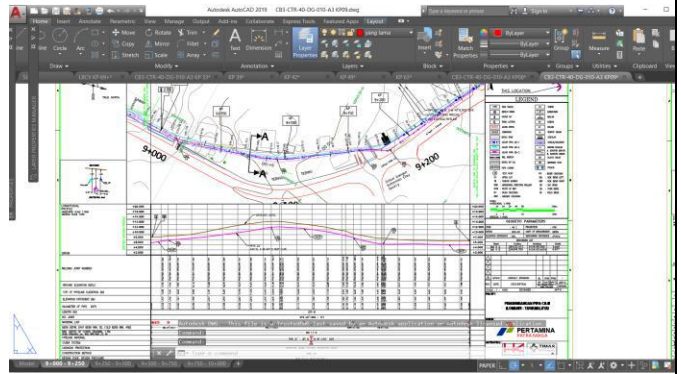
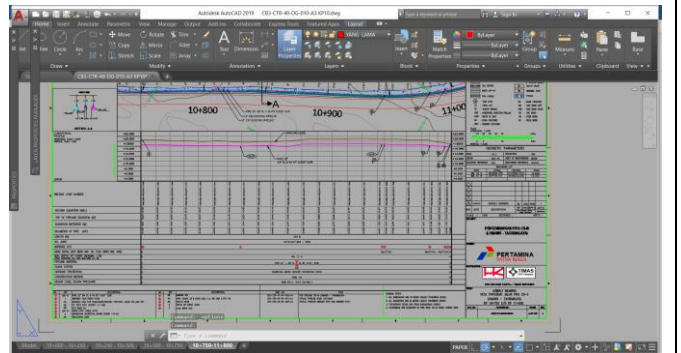
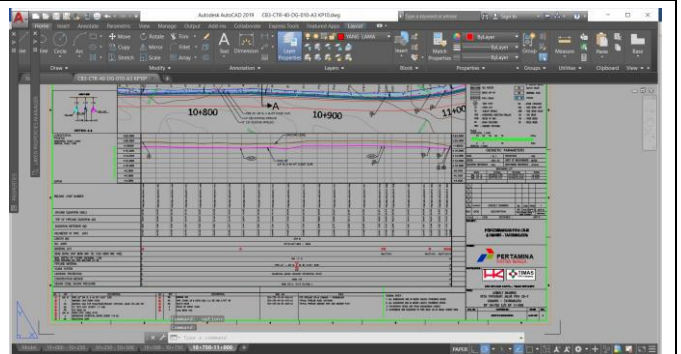
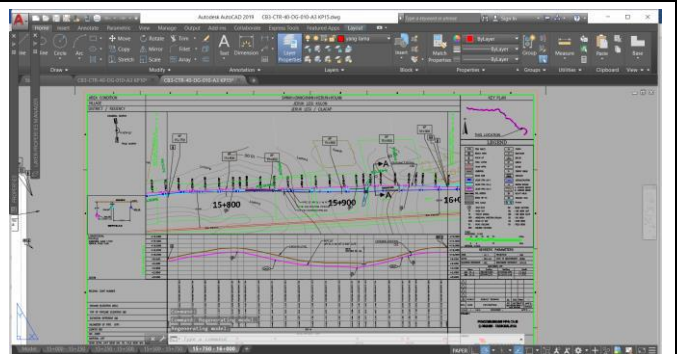
DAFTAR HADIR & LAPORAN HARIAN

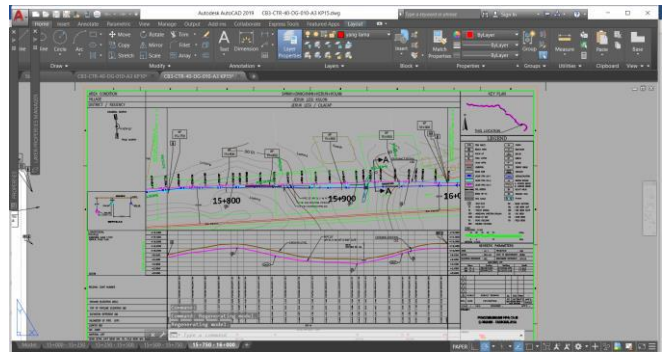
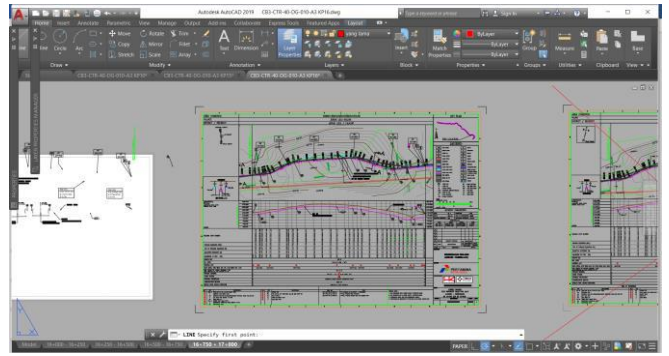
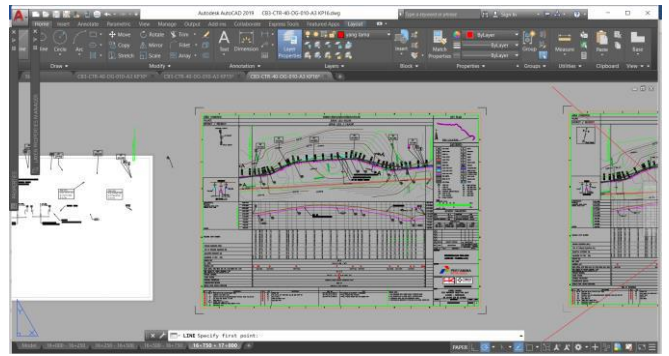
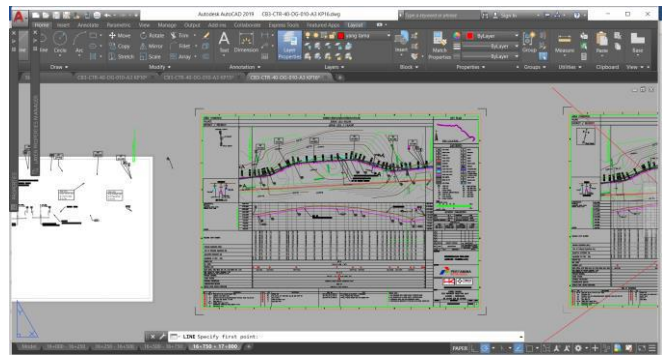
Program Mahasiswa Magang Utama Karya

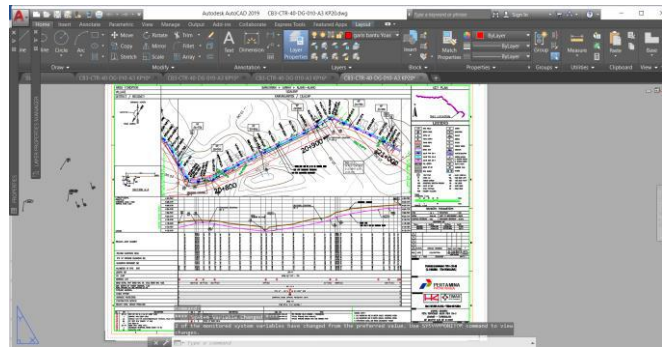
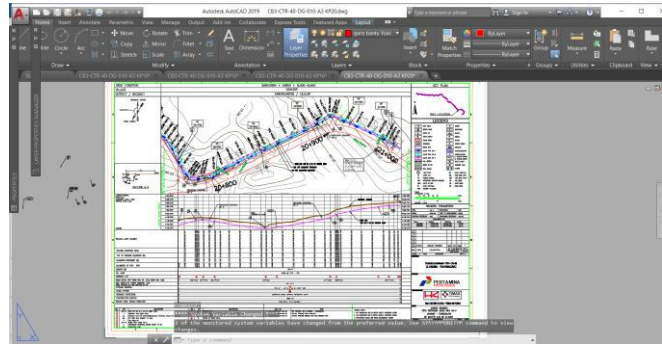
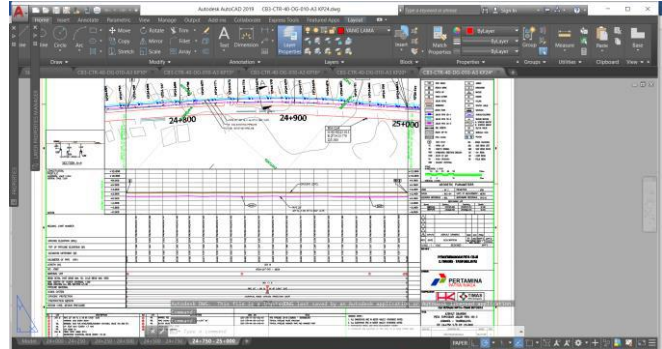
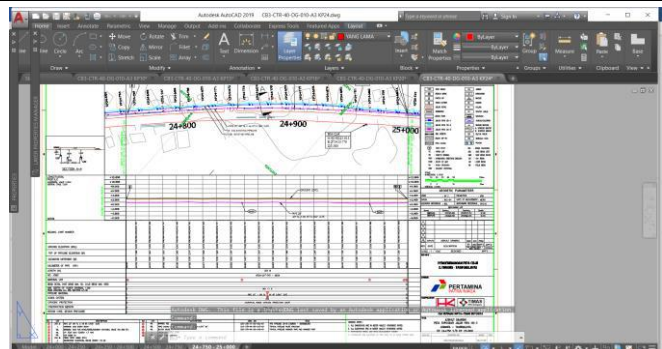
Nama Mahasiswa : Yoas Marcellino Nainggolan
 Unit Kerja Magang : Divisi Engineering
 Jurusan/Universitas : Institut Teknologi Sepuluh Nopember
 Program : ~~PMMB Batch.....Tahun.....~~ / Program Magang Reguler*
 Periode : November 2021

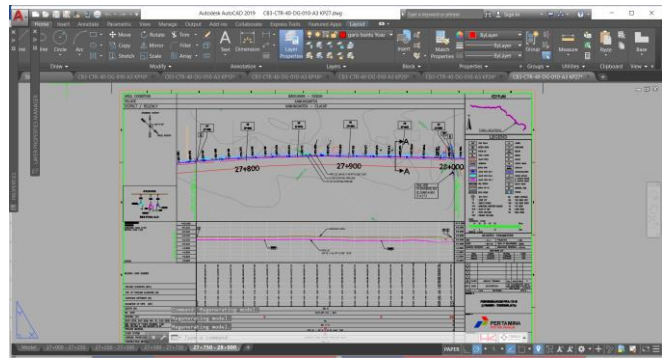
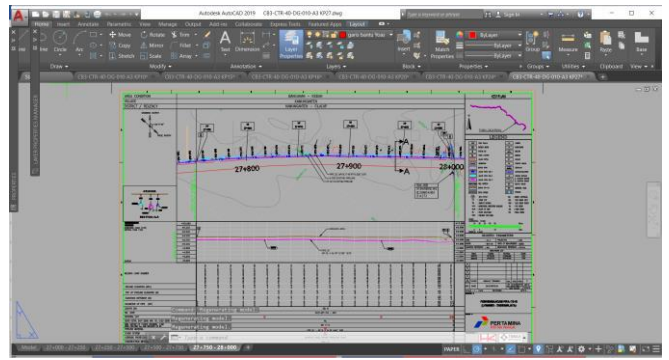
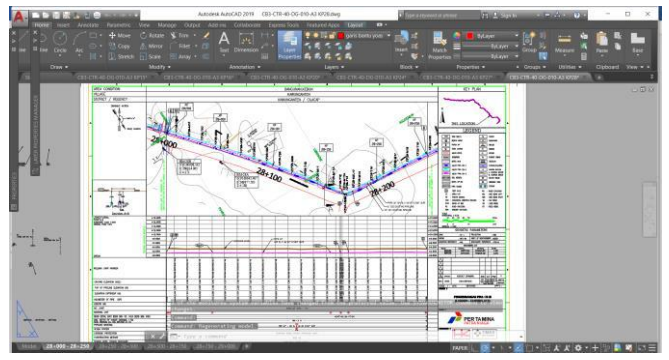
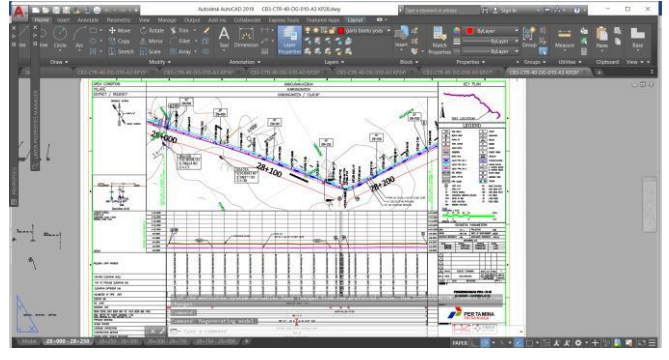
**coret yang tidak perlu*

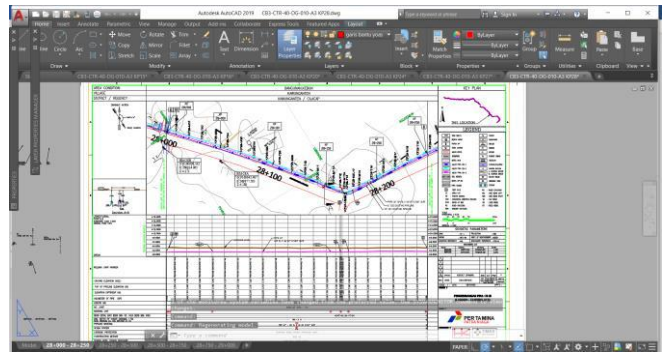
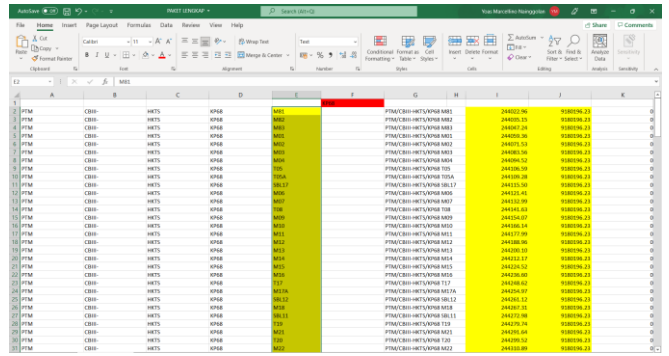
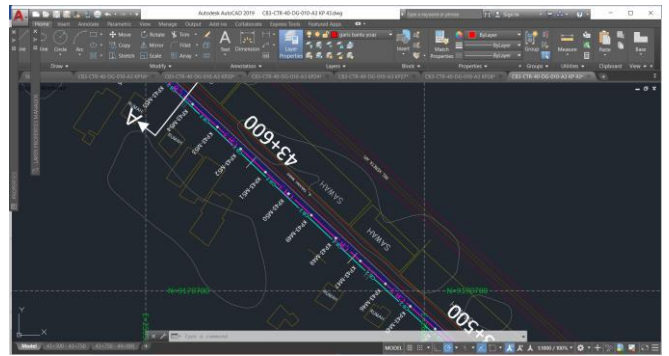
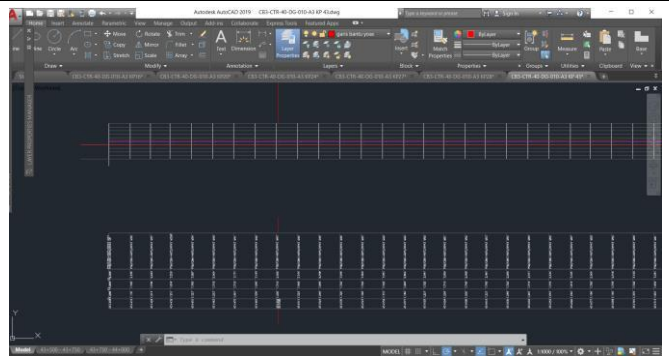
Laporan diunggah setiap bulan pada link <https://bit.ly/LaporanmagangBulanan>

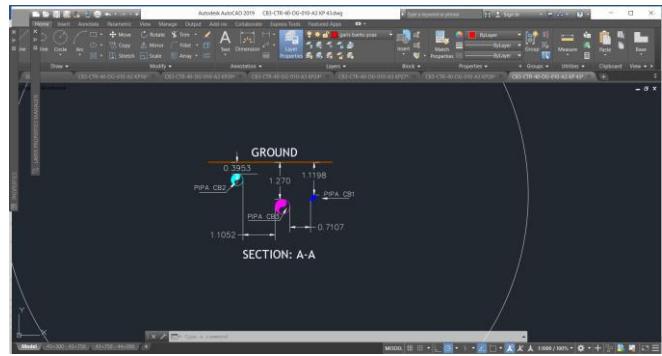
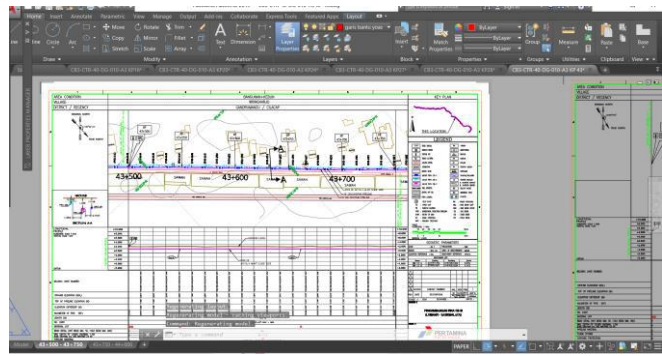
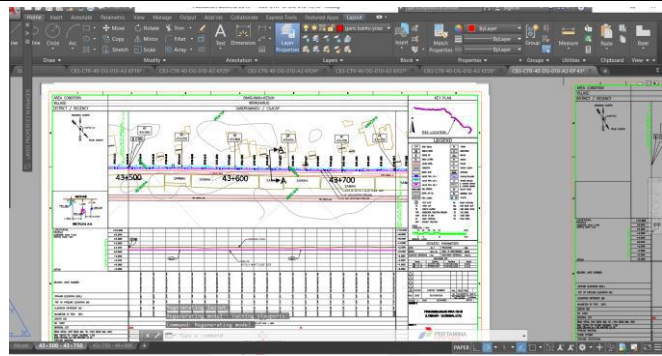
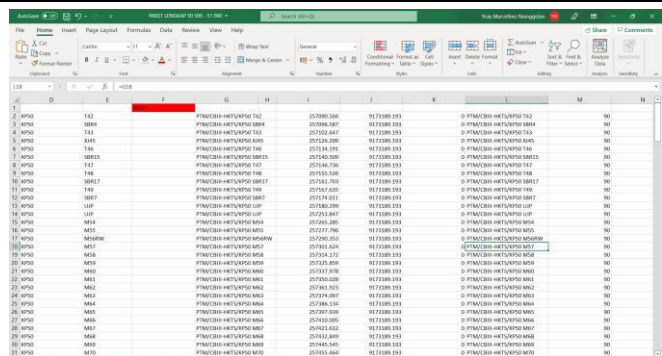
	Hari/Tanggal	Uraian Kegiatan	Bukti Hasil Pekerjaan (berupa foto/screenshoot)
1	Senin, 01 November 2021	Revisi "AS BUILD DRAWING" KP 09	
3	Selasa, 02 November 2021	Revisi "AS BUILD DRAWING" KP 10	
4	Rabu, 03 November 2021	Revisi "AS BUILD DRAWING" KP 10	
5	Kamis, 04 November 2021	Revisi "AS BUILD DRAWING" KP 15	

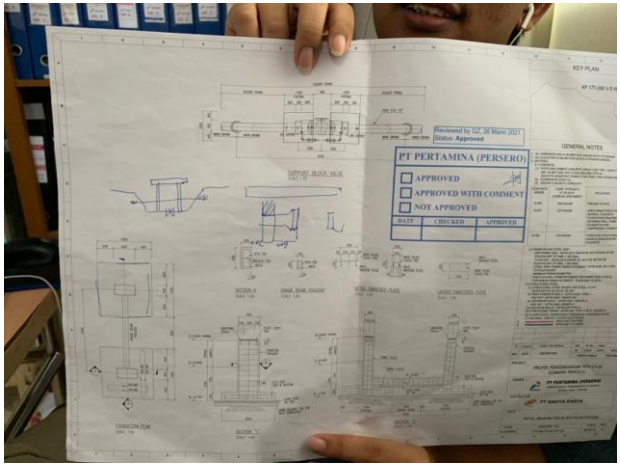
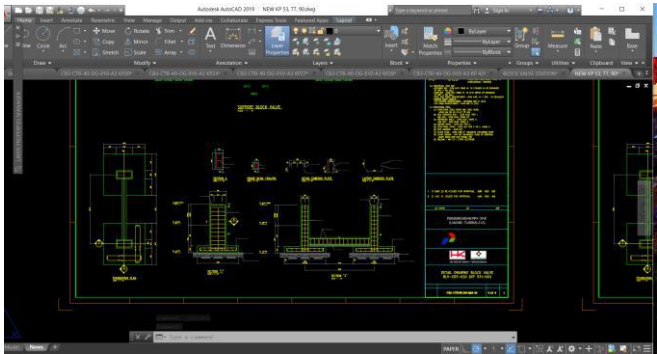
6	Jumat, 05 November 2021	Revisi "AS BUILD DRAWING" KP 15	
7	Sabtu, 06 November 2021	Revisi "AS BUILD DRAWING" KP 16	
8	Senin, 08 November 2021	Revisi "AS BUILD DRAWING" KP 17	
9	Selasa, 09 November 2021	Revisi "AS BUILD DRAWING" KP 17	

10	Rabu, 10 November 2021	Revisi "AS BUILD DRAWING" KP 20	
11	Kamis, 11 November 2021	Revisi "AS BUILD DRAWING" KP 20	
12	Jumat, 12 November 2021	Revisi "AS BUILD DRAWING" KP 24	
13	Sabtu, 13 November 2021	Revisi "AS BUILD DRAWING" KP 24	

14	Senin, 15 November 2021	Revisi "AS BUILD DRAWING" KP 27	
15	Selasa, 16 November 2021	Revisi "AS BUILD DRAWING" KP 27	
16	Rabu, 17 November 2021	Revisi "AS BUILD DRAWING" KP 28	
17	Kamis, 18 November 2021	Revisi "AS BUILD DRAWING" KP 28	

18	Jumat, 19 November 2021	Revisi "AS BUILD DRAWING" KP 28	
19	Sabtu, 20 November 2021	Membuat "AS BUILD DRAWING" KP 43	
20	Senin, 22 November 2021	Membuat "AS BUILD DRAWING" KP 43	
21	Selasa, 23 November 2021	Membuat "AS BUILD DRAWING" KP 43	

22	Rabu, 24 November 2021	Membuat "AS BUILD DRAWING" KP 43	
23	Kamis, 25 November 2021	Membuat "AS BUILD DRAWING" KP 43	
24	Jumat, 26 November 2021	Membuat "AS BUILD DRAWING" KP 43	
25	Sabtu, 27 November 2021	Membuat "AS BUILD DRAWING" KP 50	

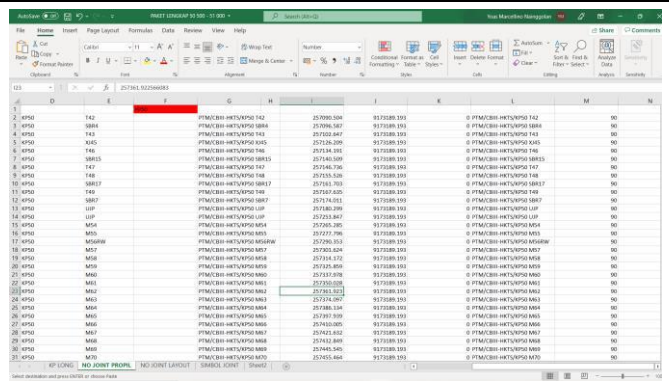
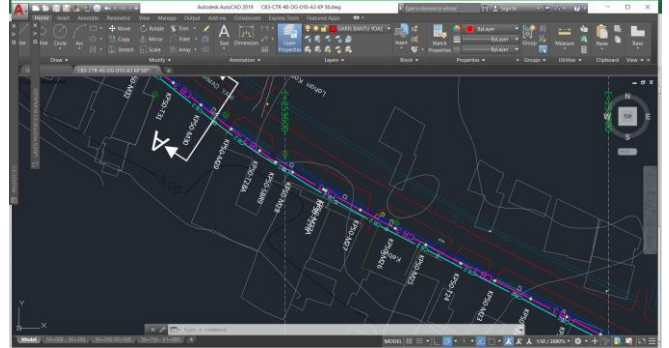
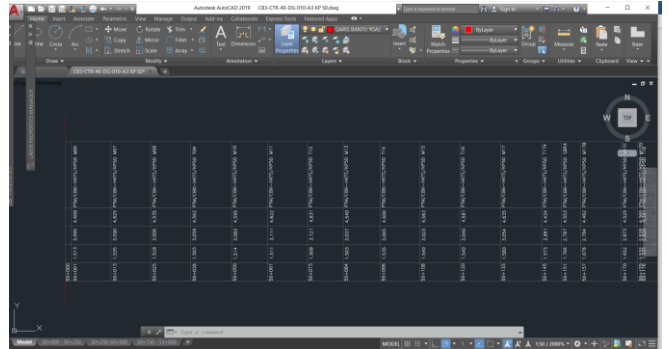
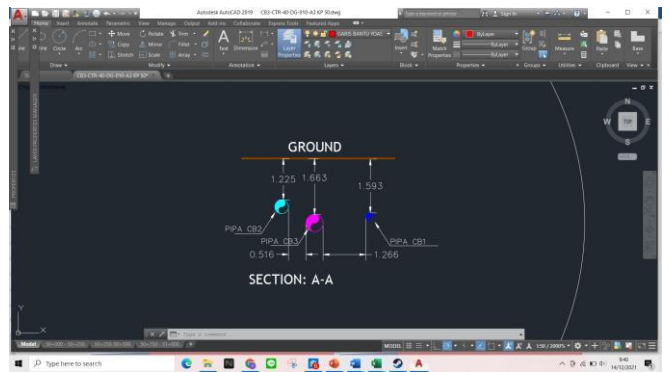
	Senin, 29 November 2021	Membuat "Shop Drawing" Support Block Valve	
	Selasa, 30 November 2021	Membuat "Shop Drawing" Support Block Valve	

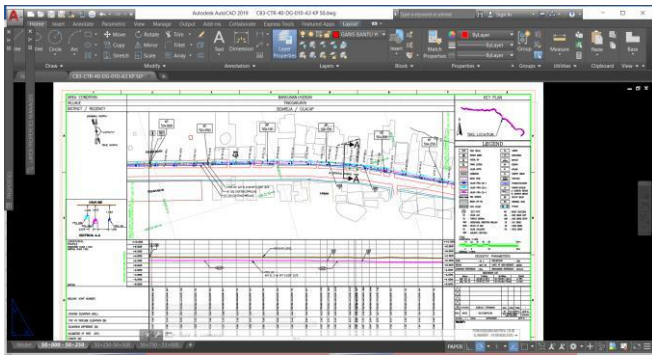
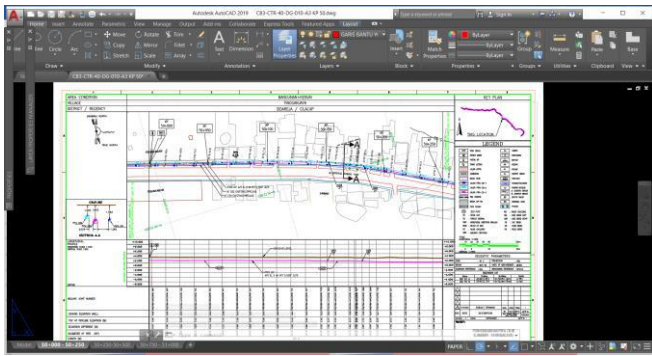
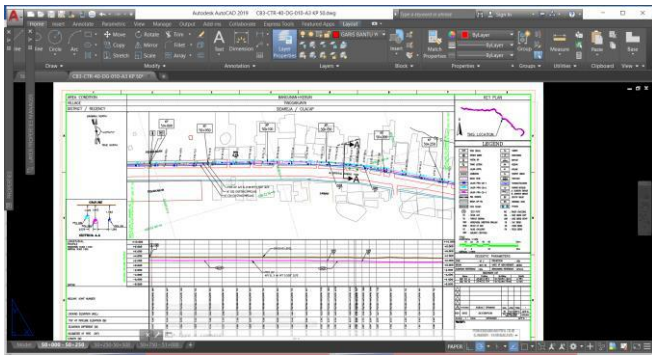
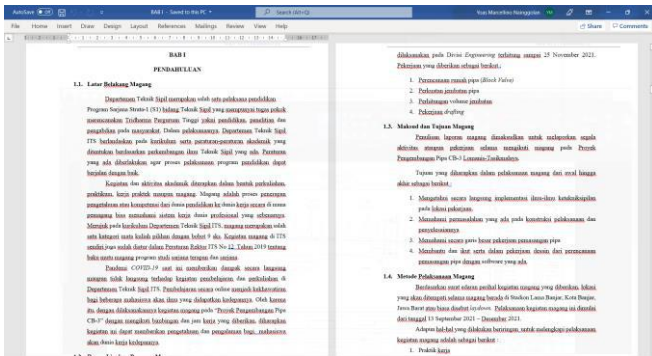
DAFTAR HADIR & LAPORAN HARIAN

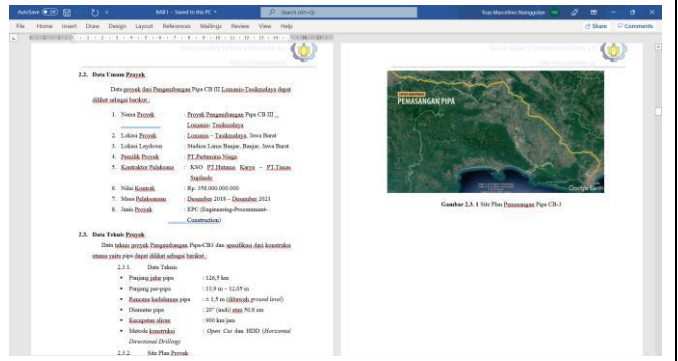
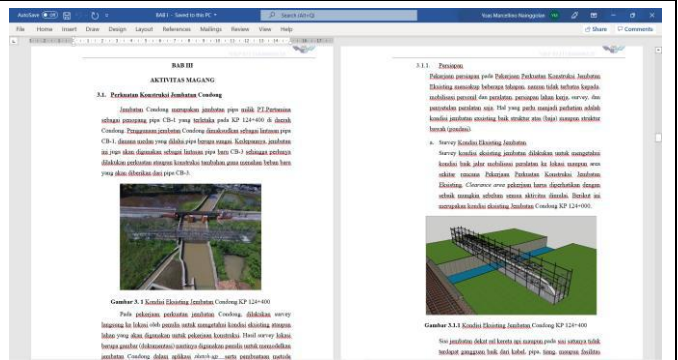
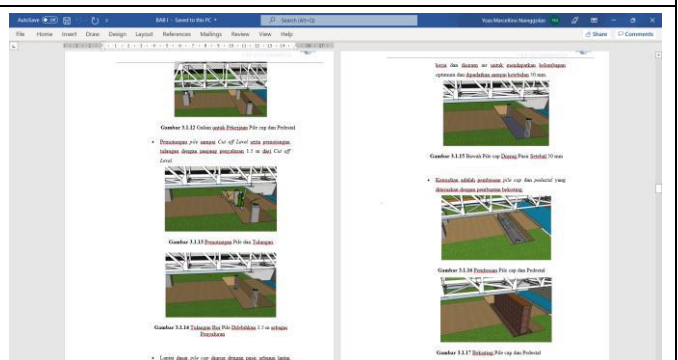
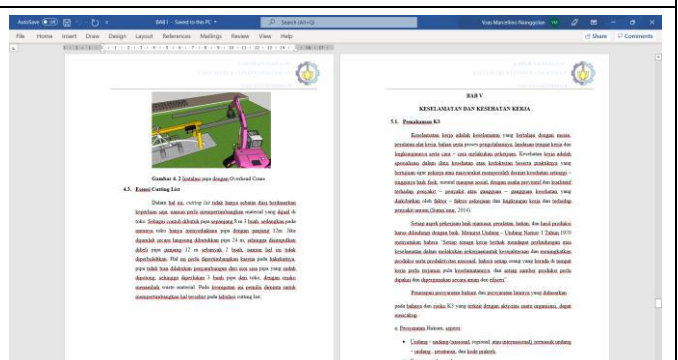
Program Mahasiswa Magang Utama Karya

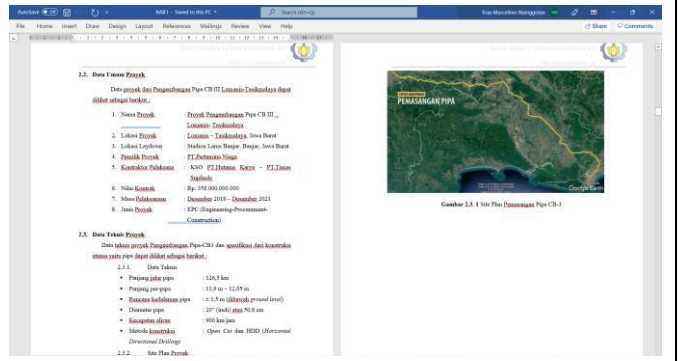
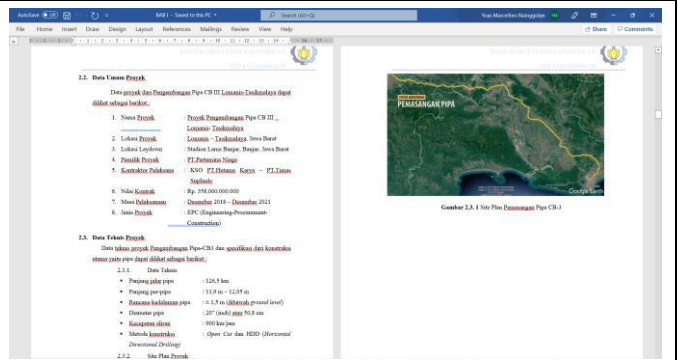
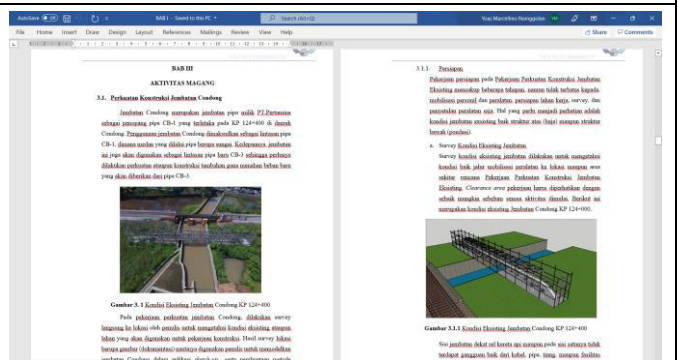
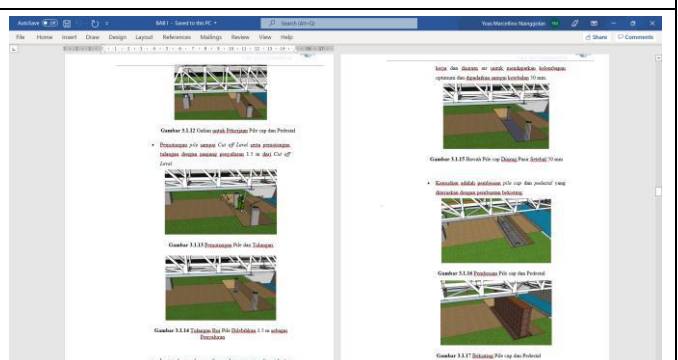
Nama Mahasiswa : Yoas Marcellino Nainggolan
 Unit Kerja Magang : Divisi Engineering
 Jurusan/Universitas : Institut Teknologi Sepuluh Nopember
 Program : ~~PMMB Batch.....Tahun.....~~ / Program Magang Reguler*
 Periode : Desember 2021
**coret yang tidak perlu*

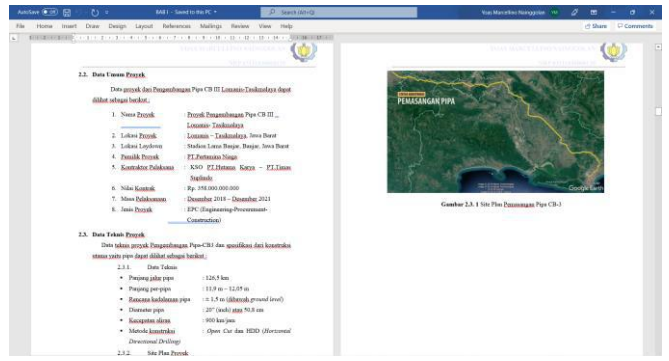
Laporan diunggah setiap bulan pada link <https://bit.ly/LaporanmagangBulanan>

	Hari/Tanggal	Uraian Kegiatan	Bukti Hasil Pekerjaan (berupa foto/screenshoot)
1	01 Desember 2021	Membuat "AS BUILD DRAWING" KP 50	
2	02 Desember 2021	Membuat "AS BUILD DRAWING" KP 50	
3	03 Desember 2021	Membuat "AS BUILD DRAWING" KP 50	
4	04 Desember 2021	Membuat "AS BUILD DRAWING" KP 50	

5	05 Desember 2021	Membuat "AS BUILD DRAWING" KP 50	
6	06 Desember 2021	Membuat "AS BUILD DRAWING" KP 50	
7	07 Desember 2021	Membuat "AS BUILD DRAWING" KP 50	
8	08 Desember 2021	Pembuatan Laporan Magang	

9	09 Desember 2021	Pembuatan Laporan Magang	
10	10 Desember 2021	Pembuatan Laporan Magang	
11	11 Desember 2021	Pembuatan Laporan Magang	
12	13 Desember 2021	Pembuatan Laporan Magang	

13	14 Desember 2021	Pembuatan Laporan Magang	
14	15 Desember 2021	Pembuatan Laporan Magang	
15	16 Desember 2021	Pembuatan Laporan Magang Pembuatan Laporan Magang	
16	17 Desember 2021	Pembuatan Laporan Magang	

17	18 Desember 2021	Pembuatan Laporan Magang	
18	20 Desember 2021	Ujian Magang	

Lampiran 5 Surat Keterangan Telah Selesai Magang



PROGRAM SARJANA S-1 DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL FTSPK - ITS
SURAT KETERANGAN TELAH SELESAI MAGANG
Departemen Teknik Sipil, It.2, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 60111
Telp.031-5946094, Fax.031-5947284

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Pramita Aris Nugroho
Jabatan : Engineering Manager.
Perusahaan : Konsortium PT. Hutama Karya (persero) - PT Timas
Suplindo.

Menerangkan bahwa,

Nama Mahasiswa : YOS MARCELLINO N
NRP : 0311184000120

Telah menyelesaikan Magang di :

Nama Proyek : Proyek Pengembangan Pipa CB-III Lemoan - Tanjmalaya

Periode tanggal : _____

13 September 2021 s/d 20 Desember 2021 (selama Jam)

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Don5or 20 Desember 2021
Yang membuat keterangan



Inovasi Untuk Solusi PT TIMAS SUPLINDO
KONSORSIUM HUTAMA - TIMAS

(.....)

NB : Tanda tangan dilengkapi stempel perusahaan

Lampiran 6 Form Penilaian Magang

	PROGRAM SARJANA S-1 DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL FTSPK - ITS FORM PENILAIAN MAGANG Departemen Teknik Sipil, lt.2, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 601111 Telp.031-5946094, Fax.031-5947284
Nama Mahasiswa	: YOGAS MARCELLINO N.
NRP	: 03111840000120
Nilai Magang	: <u>AB</u> Tanggal Penyerahan : _____
 Inovasi Untuk Solusi PT TIMAS SUPLENDO KONSORSIUM HUTAMA - TIMAS Tanda Tangan Pembimbing Lapangan  _____	
Note : Tanda tangan dan stempel perusahaan	