



INTERNSHIP - CS224703

LAPORAN KERJA PRAKTIK

**PROYEK PEMBANGUNAN JALAN TOL SOLO – JOGJA – NYIA
KULONPROGO**

SEKSI 1 PAKET 1.1 SOLO – KLATEN (STA 0+000 s/d STA 22+300)

PT Adhi Karya (Persero) Tbk.

MAXIMINUS PARERUNG 0311184000022

I KETUT NAGAGENI H.M 0311184000073

Dosen Pembimbing

Ir. Hera Widyastuti, M.T., Ph.D

Dosen Pembimbing Lapangan

Hendik Wildana

Departemen Teknik Sipil

Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan, dan Kebumihan

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya 2022

**LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN KERJA PRAKTIK**

**Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo – Jogja – NYIA Kulon Progo
Seksi I Paket 1.1 Solo – Klaten (STA 0+000 s/d STA 22+300)
PT. Adhi Karya (Persero) Tbk.**

MAXIMINUS PARERUNG
I KETUT NAGAGENI H.M

NRP. 0311184000022
NRP. 0311184000073

Surabaya, 5 Desember 2022
Menyetujui,

Dosen Pembimbing Internet



Dr. Ir. Hera Widvastuti, M.T.
NIP. 196008281987012001

Dosen Pembimbing Lapangan



Hendik Wildana
Personalia

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



Data Iranata, ST, MT PhD
NIP. 198004302005011002

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kami panjatkan atas ke hadirat Allah Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan kerja praktik pada proyek **“Pembangunan Jalan Tol Solo – Jogja – NYIA Kulon Progo Seksi I Paket 1.1 Solo – Klaten (STA 0+00 s/d STA 22+300)”**. Kerja Praktik merupakan salah satu mata kuliah wajib ditempuh oleh semua mahasiswa Program Studi S1 Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan, dan Kebumihan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Kerja praktik yang kami lakukan selama dua (2) bulan dimulai dari tanggal 20 Juni 2022 sampai 20 Agustus 2022.

Tidak lupa kami ucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan kerja praktik pada proyek ini:

1. PT. Adhi Karya (Persero) Tbk. yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan kegiatan kerja praktik di Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo – Jogja – NYIA Kulon Progo.
2. Ibu Dr. Ir. Hera Widyastuti, MT. Selaku dosen pembimbing yang telah membimbing penulis dalam penyusunan laporan kerja praktik ini.
3. Segenap karyawan dan pekerja pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo – Jogja – NYIA Kulon Progo.
4. Teman – teman peserta kerja praktik di Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo – Jogja – NYIA Kulon Progo.
5. Teman – teman Departemen Teknik Sipil ITS angkatan 2018 yang telah mendukung penulis dalam penulisan laporan ini.

Dalam penulisan laporan ini, kami menyadari bahwa masih banyak kekurangan. Maka kritik dan saran yang bersifat membangun sangat kami harapkan demi kebaikan laporan ini. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca, penulis, dan semua pihak yang terkait dalam aktivitas kerja praktik.

Surabaya, 5 Desember 2022

Tim Penyusun

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Kerja Praktik.....	1
1.2 Maksud dan Tujuan Kerja Praktik	1
1.3 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Kerja Praktik.....	2
1.4 Metode Pelaksanaan Kerja Praktik	2
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II GAMBARAN UMUM PROYEK	5
2.1 Latar Belakang Proyek.....	5
2.2 Tujuan Proyek	6
2.3 Data Umum Proyek.....	6
2.4 Layout Proyek	7
2.5 Data Teknis	10
2.6 Ruang Lingkup Pekerjaan.....	12
2.7 Struktur Organisasi	13
BAB III PELAKSANAAN PEKERJAAN	18
3.1 Tinjauan Umum	18
3.2 Pekerjaan Galian	19
3.2.1 Sumber Daya yang Digunakan.....	19
3.2.2 Langkah Pekerjaan Galian Tanah.....	20
3.2.3 Diagram Alir Pekerjaan Galian Tanah	22
3.2.4 Dokumentasi Pekerjaan di Lapangan	23
3.3 Pekerjaan Timbunan	24
3.3.1 Spesifikasi Teknis Tanah Timbunan	25
3.3.2 Sumber Daya yang Digunakan.....	26
3.3.3 Langkah Pekerjaan Timbunan Tanah.....	27
3.3.4 Diagram Alir Pekerjaan Timbunan Tanah	29
3.3.5 Dokumentasi Pekerjaan di Lapangan	30

3.4 Pekerjaan <i>Bored Pile</i>	32
3.4.1 Data Teknis <i>Bored Pile</i>	33
3.4.2 Sumber Daya yang Digunakan	33
3.4.3 Langkah Pekerjaan <i>Bored Pile</i>	34
3.4.4 Diagram Alir Pekerjaan <i>Bored Pile</i>	37
3.4.5 Dokumentasi Pekerjaan di Lapangan	37
3.5 Pekerjaan <i>Box Culvert</i>	38
3.5.1 Data Teknis <i>Box Culvert</i>	38
3.5.2 Sumber Daya yang Digunakan.....	39
3.5.3 Langkah Pekerjaan <i>Box Culvert</i>	39
3.5.4 Diagram Alir Pekerjaan <i>Box Culvert</i>	41
3.5.5 Dokumentasi Pekerjaan di Lapangan	44
3.6 Pekerjaan <i>Underpass</i>	45
3.6.1 Desain <i>Underpass</i>	45
3.6.2 Sumber Daya yang Digunakan.....	46
3.6.3 Langkah Pekerjaan <i>Underpass</i>	47
3.6.4 Diagram Alir Pekerjaan <i>Underpass</i>	50
3.6.5 Dokumentasi Pekerjaan di Lapangan	51
3.7 Hal-Hal yang didapatkan di lapangan.....	52
3.7.1 Sondir.....	52
3.7.2 Tes DCP.....	52
BAB IV PENGENDALIAN PROYEK	53
4.1 Pengendalian Proyek.....	53
4.2 Pengendalian Mutu (<i>Quality Control</i>)	53
4.2.1 Pengendalian Mutu Material	54
4.2.2 Pengendalian Pekerjaan.....	54
4.3 Pengendalian Waktu (<i>Time Control</i>)	54
4.3.1 Jadwal Waktu Pelaksanaan	54
4.3.2 Laporan Kemajuan Pekerjaan	55
4.3.3 Hal – Hal yang Mempengaruhi Pengendalian Waktu	55
4.4 Pengendalian Biaya (<i>Cost Control</i>)	56
4.4.1 Anggaran Biaya Proyek.....	56
4.4.2 Anggaran Kas Proyek.....	56

4.4.3 Laporan Biaya Proyek	56
4.5 Kurva S	57
BAB V PERMASALAHAN DAN SOLUSI.....	58
5.1 Tinjauan Umum	58
5.2 Permasalahan dan Solusi.....	58
5.2.1 Lapisan Tanah Berpasir	58
5.2.2 Muka Air Tanah	60
5.2.3 Pekerja Tidak Menggunakan APD Lengkap.....	60
5.2.4 Bekas material dan sampah yang berserakan di lapangan.....	60
5.2.5 Pembebasan Lahan	61
5.2.6 Akses keluar – masuk kendaraan	61
BAB VI PENUTUP	63
6.1 Kesimpulan.....	63
6.2 Saran.....	64
LAMPIRAN.....	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Diagram alir metodologi kerja praktik.....	3
Gambar 2.1 Lokasi Jalan Tol Solo – Yogyakarta – NYIA Kulon Progo.....	6
Gambar 2.2 Trase Jalan Tol Solo – Yogyakarta – NYIA Kulon Progo.....	8
Gambar 2.3 Ilustrasi Struktur <i>Elevated</i>	8
Gambar 2.4 Potongan Melintang Tol <i>Elevated</i>	9
Gambar 2.5 Ilustrasi Struktur <i>Elevated</i> di atas Selokan Mataram	9
Gambar 2.6 Potongan Melintang Struktur <i>Elevated</i> di atas Selokan Mataram	10
Gambar 2.7 Ilustrasi Sturuktur <i>At Grade</i>	10
Gambar 2.8 Titik Akses 1	11
Gambar 2.9 Titik Akses 2	11
Gambar 2.10 Titik Akses 3	12
Gambar 2.11 Ilustrasi Tipikal Mainroad Jalan Tol	13
Gambar 2.12 Ilustrasi Tipikal <i>Box Culvert</i> dan <i>Underpass</i>	13
Gambar 2.13 Ilustrasi Tipikal Jembatan	13
Gambar 2.14 Pembagian Zona Pengerjaan Proyek.....	14
Gambar 2.15 Diagram Alir Pihak yang Terlibat Dalam Proyek.....	15
Gambar 2.16 Susunan Organisasi Pihak Kontraktor PT. Adhi Karya (Persero)	17
Gambar 3.1 Ilustrasi Pekerjaan Galian Tanah	22
Gambar 3.2 Diagram Alir Pekerjaan Galian Tanah.....	22
Gambar 3.3 <i>Marking</i> Lokasi Pekerjaan	23
Gambar 3.4 Proses Pengupasan Tanah Menggunakan <i>Bulldozer</i> dan <i>Excavator</i>	23
Gambar 3.5 <i>Loading</i> Tanah ke Dalam <i>Dump Truck</i>	24
Gambar 3.6 Ilustrasi Pekerjaan Timbunan Tanah.....	29
Gambar 3.7 Diagram Alir Pekerjaan Timbunan Tanah	29
Gambar 3.8 Proses Pengambilan Sampel Tanah di Quarry Sobokerto.....	30
Gambar 3.9 Proses Penghamparan Tanah Timbunan Menggunakan <i>Bulldozer</i>	30
Gambar 3.10 Proses Pemadatan Tanah Menggunakan <i>Sheep Foot Roller</i> dan <i>Vibro Roller</i>	31
Gambar 3.11 Kegiatan <i>Sandcone Test</i> Untuk Mengetahui Nilai Kepadatan Tanah.....	31
Gambar 3.12 Proses Panjaitan <i>Geotextile Woven</i>	32

Gambar 3.13 Konfigurasi Bored Pile P3	33
Gambar 3.14 Alat Pekerjaan <i>Bored Pile</i>	34
Gambar 3.15 Ilustrasi Pekerjaan Bored Pile Bagian 1	36
Gambar 3.16 Ilustrasi Pekerjaan Bored Pile Bagian 2	36
Gambar 3.17 Diagram Alir Pekerjaan Bored Pile.....	36
Gambar 3.18 Proses Pengeboran Tanah	36
Gambar 3.19 Proses Fabrikasi Baja Tulangan <i>Bored Pile</i>	37
Gambar 3.20 Proses Pengecoran <i>Bored Pile</i>	37
Gambar 3.21 Detail Salah Satu <i>Box Culvert</i>	38
Gambar 3.22 Diagram Alir Saluran <i>Box Culvert</i>	42
Gambar 3.23 Pengukuran dan Pemasangan Patok.....	43
Gambar 3.24 Pemasangan Tanah Dasar	43
Gambar 3.25 Pengecoran Lantai Kerja	43
Gambar 3.26 Pembesian <i>Box Culvert</i>	44
Gambar 3.27 Pengecoran <i>Box Culvert</i>	44
Gambar 3.28 Detail Dimensi Underpass.....	45
Gambar 3.29 Ilustrasi Pekerjaan <i>Underpass</i> Bagian 1	48
Gambar 3.30 Ilustrasi Pekerjaan <i>Underpass</i> Bagian 2	48
Gambar 3.31 Ilustrasi Pekerjaan <i>Underpass</i> Bagian 3	49
Gambar 3.32 Diagram Alir Pekerjaan Underpass.....	49
Gambar 3.33 Proses Pemasangan Tulangan <i>Underpass</i> dan <i>Bekisting</i> Lantai <i>Underpass</i>	50
Gambar 3.34 Proses Pengecoran Lantai <i>Underpass</i>	50
Gambar 3.35 Proses Pengecoran Dinding <i>Underpass</i>	50
Gambar 4.1 Kurva S.....	56
Gambar 5.1 Proses <i>dewatering</i> pada <i>footing</i>	58
Gambar 5.2 Pekerja tidak menggunakan <i>safety helmet</i>	59
Gambar 5.3 Sampah sisa konstruksi dan plastik minum	59
Gambar 5.4 <i>Banner</i> permintaan masyarakat mengenai pembebasan lahan.....	60
Gambar 5.5 Keluar Masuk kendaraan di dalam proyek.....	61

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Indeks Properti Tanah Timbunan	24
--	----

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Kerja Praktik

Perkembangan teknologi dan aplikatif dalam dunia konstruksi membutuhkan kemampuan kerja seorang calon insinyur konstruksi yang kompeten dalam memenuhi standar kriteria kerja. Teknologi konstruksi yang akan selalu berkembang dimaksudkan untuk mencapai metode konstruksi yang lebih ideal dan tepat. Yaitu dapat menyelesaikan suatu proyek dengan waktu yang cepat, biaya yang ekonomis dan kualitas yang terbaik sesuai standar yang telah ditetapkan.

Guna menjawab tantangan dalam era pembangunan modern ini, para insinyur di bidang teknik sipil diharuskan untuk mampu bekerja secara dinamis guna kebutuhan sumber daya manusia di dunia kerja, khususnya dalam bidang konstruksi. Untuk mempersiapkan hal ini, bukan hanya para insinyur yang harus dipersiapkan, tentunya mahasiswa teknik sipil yang masih melaksanakan studi juga perlu dipersiapkan untuk menghadapi dunia kerja di masa yang akan datang sehingga apabila telah lulus, akan memberikan kontribusi yang nyata dalam bidang pekerjaan yang akan mereka tekuni.

Kerja praktik ini merupakan salah satu cara kepada mahasiswa Teknik Sipil dalam menggeluti pekerjaan yang akan mereka tekuni di masa yang akan datang. Dengan adanya kerja praktik ini akan menambah wawasan tentang dunia kerja teknik sipil dan bisa mengaplikasikan ilmu teknik sipil yang mereka terima di kelas dan penerapannya di lapangan.

Dalam kegiatan kerja praktik ini, mahasiswa diberikan kebebasan dalam memilih proyek. Kegiatan kerja praktik dilaksanakan selama 2 bulan (40 jam per minggu) dengan bobot 2 sks. Dalam hal ini, penulis memilih proyek “Jalan Tol Solo – Jogja – NYIA Kulon Progo Seksi I Paket 1.1 Solo – Klaten (STA 0+000 s/d STA 22+300)” oleh PT Adhi Karya (Persero) Tbk, kurang lebih selama 2 bulan yaitu 20 Juni 2022 sampai 20 Agustus 2022.

1.2 Maksud dan Tujuan Kerja Praktik

Penulisan laporan kerja praktik ini dimaksudkan untuk melaporkan kegiatan yang dilakukan selama kerja praktik di pembangunan proyek Jalan Tol Solo – Jogja – NYIA Kulon Progo. Selain itu, tujuan kerja praktik ini adalah untuk mengetahui kendala – kendala yang sering terjadi selama pelaksanaan, faktor yang menyebabkan timbulnya masalah serta bagaimana cara mengantisipasinya di lapangan.

Sedangkan tujuan yang ingin dicapai dalam pelaksanaan kerja praktik di proyek Jalan Tol Solo – Jogja – NYIA Kulon Progo ini adalah:

1. Mendapatkan kesesuaian antara teori yang didapat pada saat perkuliahan di kelas dengan pelaksanaan di lapangan.
2. Mengetahui permasalahan yang dijumpai di lapangan beserta bagaimana penyelesaiannya.
3. Melatih daya pikir mahasiswa dalam menyikapi permasalahan yang sering muncul di lapangan.
4. Mempelajari sistem manajemen proyek, *safety* proyek yang di terapkan di proyek.
5. Mendapatkan pengalaman kerja, melatih serta meningkatkan kemampuan berkomunikasi.

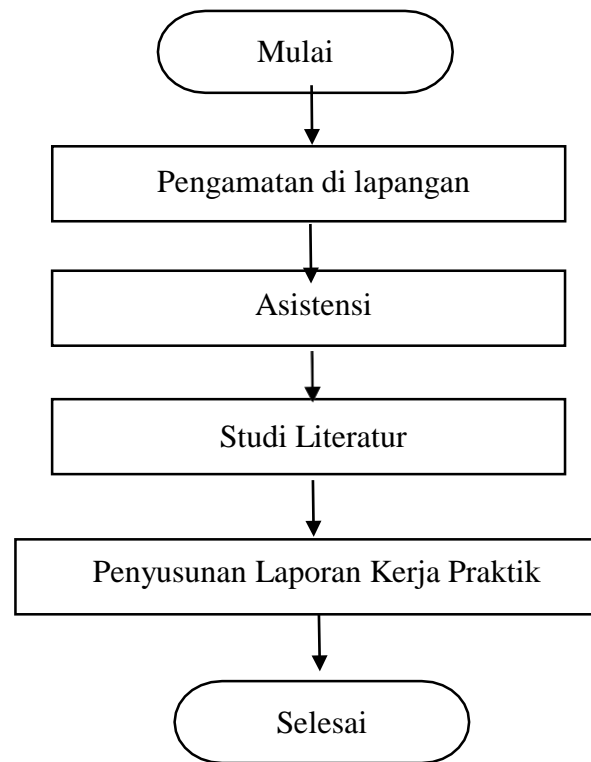
1.3 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Kerja Praktik

Berikut merupakan informasi mengenai waktu dan pelaksanaan kerja praktik :

- Nama Proyek : Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo – Jogja – NYIA Kulon Progo Seksi I Paket 1.1 Solo – Klaten (STA 0+000 s/d STA 22+300)
- Lokasi : Jl. Semarang – Surakarta KM 3, Wirogunan, Ngasem, Colomadu, Sukoharjo Jawa Tengah 57166
- Instansi Lokasi Kerja Praktik : PT. Adhi Karya (Persero) Tbk.
- Periode Kerja Praktik : 20 Juni – 20 Agustus 2022

1.4 Metode Pelaksanaan Kerja Praktik

Berikut ini merupakan metodologi yang dilakukan selama proses kegiatan kerja praktik yang digambarkan pada diagram alir berikut (gambar 1.1) :



Gambar 1.1 Diagram alir metodologi kerja praktik

Penjelasan dari diagram alir metodologi kerja praktik sebagai berikut:

Sebelum melaksanakan kerja praktik, kami mencari proyek yang sedang berlangsung. Kami memastikan terlebih dahulu apakah proyek tersebut menerima mahasiswa untuk melaksanakan kerja praktik. Kemudian mengurus berkas untuk mendaftar ke proyek yang bisa menerima mahasiswa kerja praktik. Setelah mendapat surat diterima, barulah kami melaksanakan kerja praktik.

1. Pengamatan di Lapangan

Pengamatan dilakukan meliputi jenis pekerjaan, metode pelaksanaan, dan pemecahan masalah di lapangan.

2. Asistensi

Asistensi dilakukan kepada dosen pembimbing kerja praktik di Departemen Teknik Sipil – FTSPK – ITS.

3. Studi Literatur

Studi literatur adalah mempelajari buku – buku atau literatur – literatur untuk mempelajari teori – teori yang telah didapat di perkuliahan untuk dibandingkan dengan kenyataan pelaksanaan di lapangan.

4. Penyusunan Laporan Kerja Praktik

Penyusunan laporan ini dibuat berdasarkan hasil pengamatan terhadap pekerjaan jalan tol Solo – Jogja – NYIA Kulon Progo.

1.5 Sistematika Penulisan

Laporan ini terdiri dari empat bab, yaitu

1. Pendahuluan

Merupakan pengantar laporan yang berisi mengenai latar belakang, maksud dan tujuan, waktu pelaksanaan, metodologi, serta sistematika penulisan laporan.

2. Gambaran Umum Proyek

Memberikan informasi mengenai latar belakang dan deskripsi dari proyek, serta informasi mengenai lokasi, ruang lingkup dan struktur organisasi proyek.

3. Pelaksanaan Pekerjaan

Memaparkan pelaksanaan pekerjaan struktur yang diamati saat melaksanakan kerja praktik disertai dengan metode pelaksanaan pekerjaan yang digunakan.

4. Pengendalian Proyek

Memberikan uraian mengenai pengendalian dalam pelaksanaan konstruksi di lapangan dalam hal pengendalian mutu, waktu dan biaya.

5. Permasalahan dan Solusi

Memberikan informasi mengenai permasalahan yang terjadi pada proyek.

Permasalahan tersebut dievaluasi dan dicari cara penyelesaian masalah tersebut

6. Penutup

Menyajikan kesimpulan yang merupakan hasil dari seluruh rangkaian kerja praktik yang telah dilakukan. Serta pemberian saran sebagai rekomendasi.

BAB II

GAMBARAN UMUM PROYEK

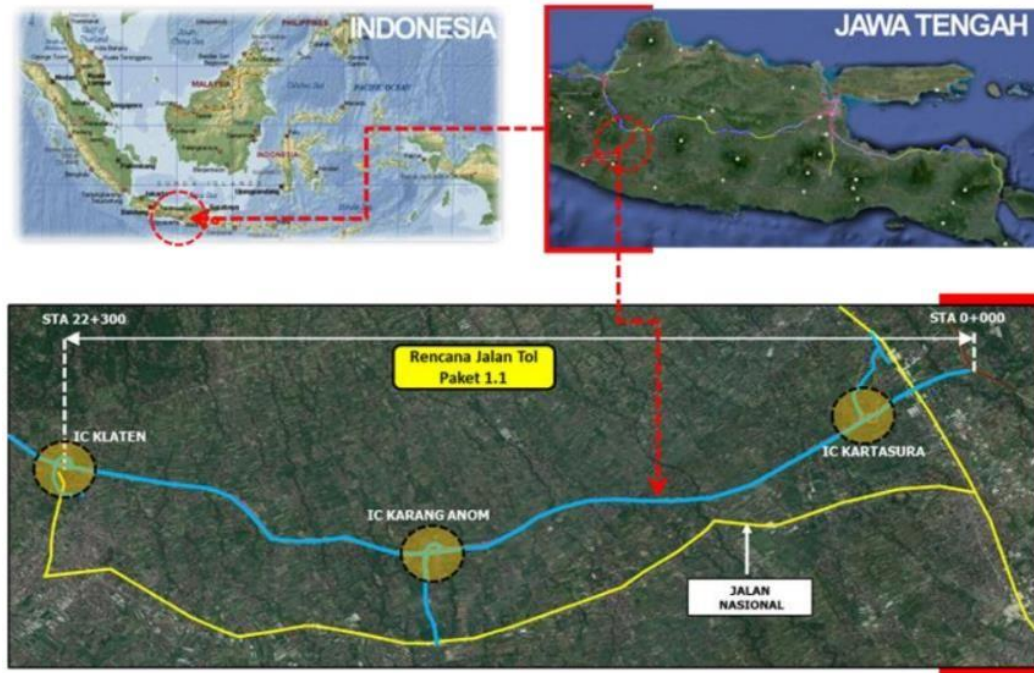
2.1 Latar Belakang Proyek

Untuk menunjang Pengembangan Ekonomi Nasional (PEN) dan khususnya pengembangan dan peningkatan kegiatan ekonomi di Pulau Jawa, maka Pemerintah Pusat telah menawarkan investasi pembangunan jalan tol kepada pihak swasta. Salah satunya adalah Pembangunan Jalan Tol Ruas Solo-Yogyakarta-NYIA Kulon Progo Seksi I Paket 1.1 Solo – Klaten (STA 0+000 – 22+300). Ruas jalan tol ini merupakan bagian dari sistem jaringan jalan tol Pulau Jawa (*Trans Java Toll Road*).

Koridor ini memiliki peranan yang sangat strategis dalam sistem jaringan jalan tol Pulau Jawa. Hubungan ekonomi yang sangat antara sisi barat dan sisi timur Pulau Jawa sangat memerlukan sistem transportasi yang dapat memberikan pelayanan yang lebih baik.

Rencana pembangunan Jalan Tol Ruas Solo-Yogyakarta-NYIA Kulon Progo Seksi I Paket 1.1 Solo – Klaten (STA 0+000 – 22+300) yang dimulai di Kota Solo, Provinsi Jawa Tengah, merupakan kelanjutan dari Jalan Tol Solo – Ngawi yang merupakan bagian dari rangkaian Jalan Tol Trans Jawa.

Rencana Pembangunan Jalan Tol Ruas Solo-Yogyakarta-NYIA Kulon Progo Seksi I Paket 1.1 Solo – Klaten (STA 0+000 – 22+300), merupakan kelanjutan dari program yang tertunda akibat krisis moneter 1997, dan juga merupakan program pemerintah untuk membangun jalan tol 1600 Km periode 2005 – 2009 dan sesuai dengan keputusan Menteri Pekerjaan Umum nomor : 280/KPTS/M/2006 tanggal 24 Juli 2006, tentang perubahan keputusan Menteri Pekerjaan Umum Nomor : 369/KPTS/M/2005 tanggal 18 Agustus 2005, tentang Rencana Umum Jaringan Jalan Nasional. Sebagai tindak lanjut dari hal tersebut telah dilakukan penandatanganan PPJT (Perjanjian Pengusahaan Jalan Tol) Nomor 02 pada tanggal 09 September 2020 antara Pemerintah (Badan Pengatur Jalan Tol – dep. PU) dengan PT. Jogjasolo Marga Makmur. Lokasi pengerjaan dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Lokasi Jalan Tol Solo – Jogja – NYIA Kulon Progo Seksi I Paket 1.1 (STA 0+000 s/d STA 22+300)

Sumber: Dokumen PT Adhi Karya (Persero) Tbk, 2022

2.2 Tujuan Proyek

Tujuan dari pembangunan Jalan Tol Solo – Jogja – NYIA Kulon Progo Seksi I Paket

1.1 Solo – Klaten (STA 0+000 s/d STA 22+300) yaitu:

1. Meningkatkan aksesibilitas dan konektivitas antar daerah.
2. Meningkatkan kapasitas jaringan jalan antara Provinsi Jawa Tengah dengan Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.
3. Penunjang akses ke bandara New Yogyakarta Internasional *Airport* (NYIA)
4. Menunjang pengembangan ekonomi nasional.

2.3 Data Umum Proyek

Berikut ini adalah data umum proyek Pembangunan Jalan Tol Solo – Jogja – NYIA Kulon Progo Seksi I Paket 1.1 Solo – Klaten (STA 0+000 s/d STA 22+300) yaitu:

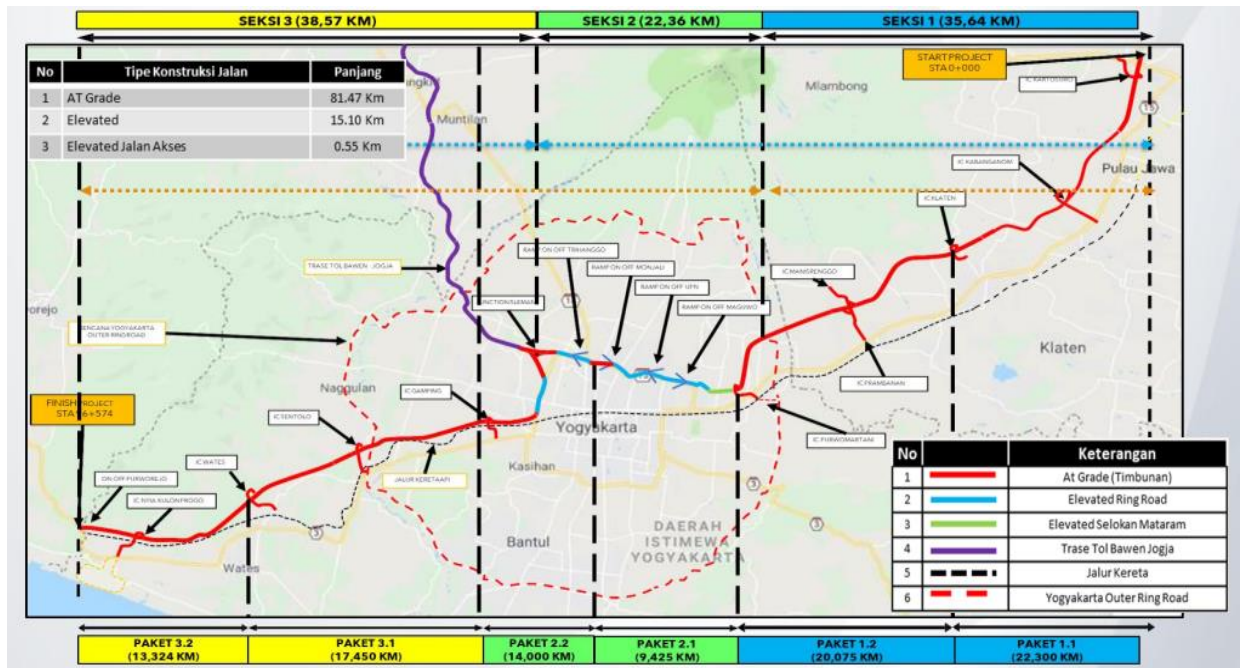
- Nama Proyek : Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo – Jogja
– NYIA Kulon Progo Seksi I Paket 1.1 Solo
– Klaten (STA 0+000 s/d STA 22+300)
- Lokasi Proyek : Kabupaten Karanganyar, Kabupaten

Boyolali, Kabupaten Klaten, Jawa Tengah

- Jenis Proyek : Infrastruktur / Jalan Tol
- Pemilik Proyek : PT. Jogjasolo Marga Makmur (JMM)
- Konsultan Perencana : PT. Perentjana Djaya
- Konsultan Pengawas : KSO PT. Eskapindo Matra E dan
PT. Herda Carter Indonesia
- Kontraktor Pelaksana : PT. Adhi Karya (Persero), Tbk.
- Sumber Dana : Pendanaan terlebih dahulu oleh Kontraktor
- Sistem Pembayaran : *Contractor's Pre-Financing* (CPF)
- Jenis Kontrak : *Design and Build (Fix Unit Price)*
- Nilai Kontrak : Rp. 4.378.674.174.000 (Termasuk PPN)
- Waktu Pelaksanaan : 730 Hari Kalender
- Waktu Pemeliharaan : 1095 Hari Kalender

2.4 Layout Proyek

Berikut ini diperlihatkan Trase Jalan Tol Solo – Yogyakarta – NYIA Kulon Progo beserta struktur *elevated*, struktur *elevated* di atas Selokan Mataram, struktur *at grade* beserta potongan melintang untuk struktur *elevated* dan potongan melintang struktur *elevated* di atas Selokan Mataram. Untuk peta Trase Jalan Tol ditunjukkan pada gambar 2.2. Untuk ilustrasi struktur *elevated*, struktur *elevated* di atas Selokan Mataram, dan struktur *at grade* berturut-turut ditunjukkan pada gambar 2.3, gambar 2.5, dan gambar 2.7, sedangkan untuk potongan melintang struktur tol *elevated* ditunjukkan pada gambar 2.4 dan untuk potongan melintang struktur *elevated* di atas Selokan Mataram ditunjukkan pada gambar 2.6.



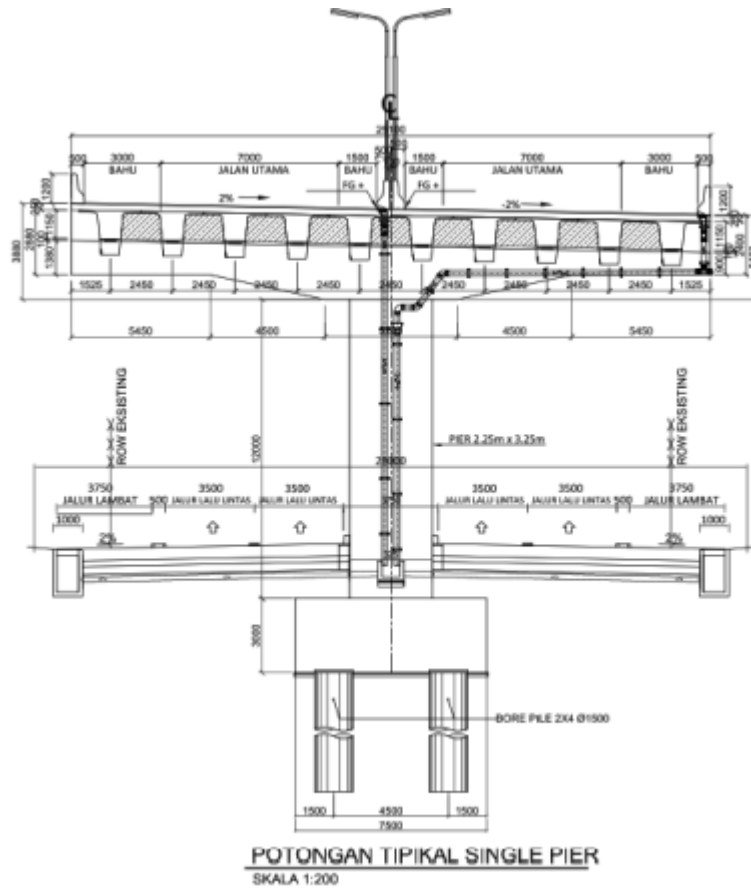
Gambar 2.2 Trase Jalan Tol Sol o – Yogyakarta – NYIA Kulon Progo
 Sumber: Dokumen PT Adhi Karya (Persero) Tbk, 2022

Untuk Ilustrasi Struktur Elevated pada gambar 2.3 dan 2.5 proses pengerjaannya akan dilakukan pada paket 2.1 dan 2.2 sehingga kami tidak dapat menjelaskan secara detail proses pembangunan untuk struktur elevated dikarenakan untuk wilayah tinjau kami di paket 1.1



Gambar 2.3 Ilustrasi Struktur *Elevated*

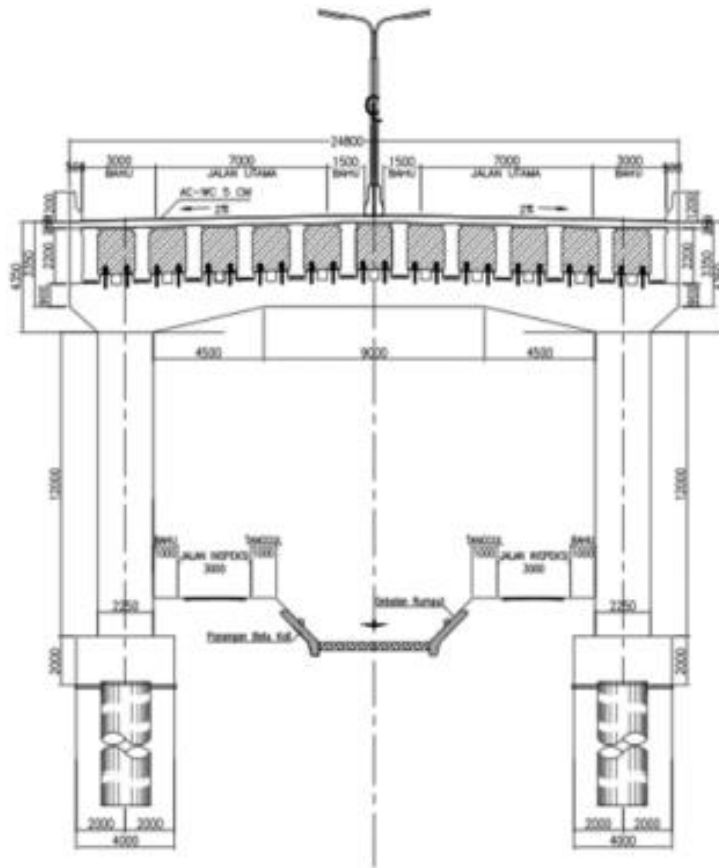
Sumber: Dokumen PT Adhi Karya (Persero) Tbk, 2022



Gambar 2.4 Potongan Melintang Tol *Elevated*
Sumber: Dokumen PT Adhi Karya (Persero) Tbk, 2022



Gambar 2.5 Ilustrasi Struktur *Elevated* di atas Selokan Mataram
Sumber: Dokumen PT Adhi Karya (Persero) Tbk, 2022



Gambar 2.6 Potongan Melintang Struktur *Elevated* di atas Selokan Mataram
 Sumber: Dokumen PT Adhi Karya (Persero) Tbk, 2022

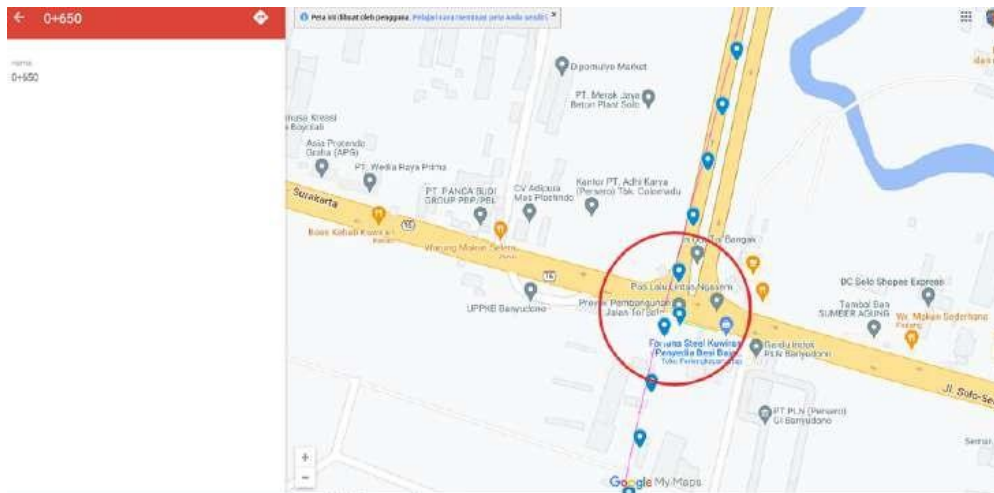


Gambar 2.7 Ilustrasi Struktur *At Grade*
 Sumber: Dokumen PT Adhi Karya (Persero) Tbk, 2022

2.5 Titik-titik Akses Masuk Proyek

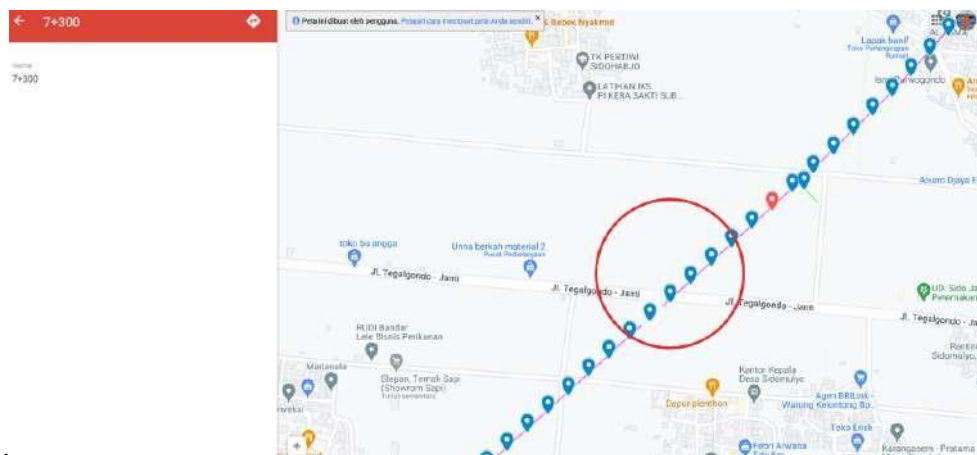
Terdapat beberapa titik akses masuk ke dalam proyek Proyek Jalan Tol Solo – Yogyakarta - NYIA Kulon Progo Seksi 1 Paket 1.1, tetapi hanya beberapa saja akses

masuk yang dapat dijangkau dengan mudah. Sehingga pada kerja praktek ini, kami hanya menjangkau beberapa titik akses masuk yaitu sebagai berikut ini:



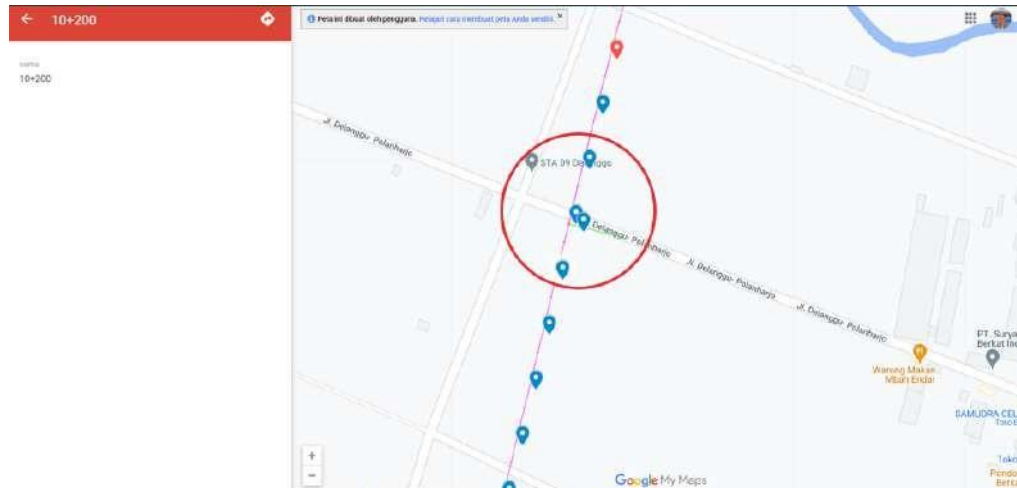
Gambar 2.8 Titik Akses 1

Keterangan: Pada titik 1 akses masuk proyek berada berdekatan dengan kantor utama PT. Adhi Karya (PERSERO) TBK, dan berada diantara pertigaan akses jalan tol dan jalan antar kabupaten. Untuk lokasi pintu masuk proyek 1 berada di STA 0+650 seperti yang terlihat pada Gambar 2.2



Gambar 2.9 Titik Akses 2

Keterangan: Pada titik 2 akses masuk proyek berada pada jalan penghubung antar kabupaten. Untuk lokasi pintu masuk proyek titik ke 2 berada di STA 7+300 seperti yang terlihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.10 Titik Akses 3

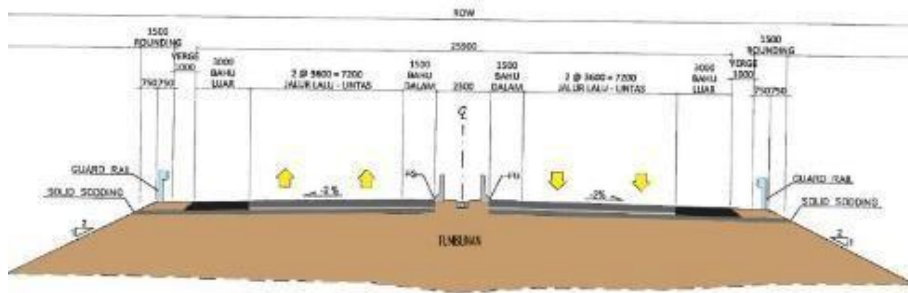
Keterangan: Pada titik 3 akses masuk proyek berada pada jalan penghubung antar kabupaten yaitu antara Kecamatan Delanggu - Polanharjo. Untuk lokasi pintu masuk proyek titik ke 3 berada di STA 10+200 seperti yang terlihat pada Gambar 2.4

2.6 Data Teknis

Berikut ini adalah data teknis proyek Pembangunan Jalan Tol Solo – Jogja – NYIA Kulon Progo Seksi I Paket 1.1 Solo – Klaten (STA 0+000 s/d STA 22+300) dan dapat dilihat pada gambar 2.11, gambar 2.12, dan gambar 2.13, sebagai berikut:

a. Tipikal *Mainroad* di Paket 1.1 (At Grade)

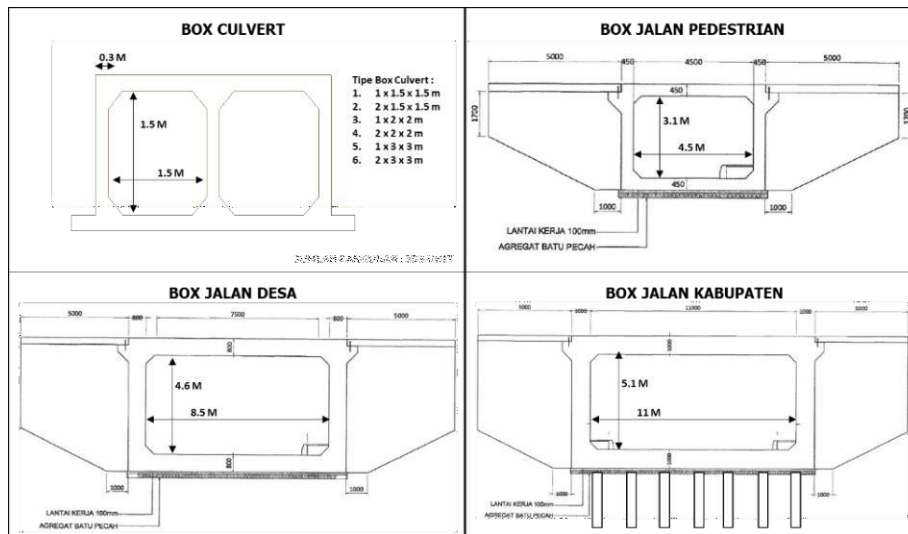
- Panjang Jalan Tol : 22,3 Km
- Kecepatan Rencana : 100 Km/jam
- Jumlah Lajur : 2x2
- Lebar Lajur : 3,6 m
- Lebar Bahu Dalam : 1,5 m
- Lebar Bahu Luar : 3 m
- Lebar Median : 2,5 m (2 setengah barrier)
- Tinggi timbunan rata-rata : 6,44 m
- *Slope* timbunan : 1:2
- Lebar Atas : 29,4 m
- Lebar Bawah rata-rata : 60 m



Gambar 2.11 Ilustrasi tipikal *mainroad* jalan tol

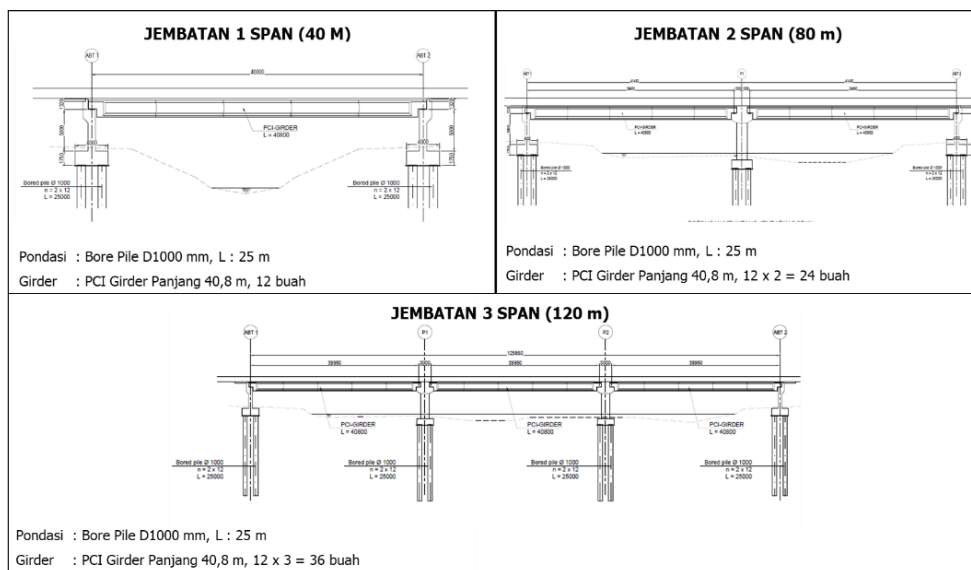
Sumber: Dokumen PT Adhi Karya (Persero) Tbk, 2022

b. Tipikal Struktur di Paket 1.1



Gambar 2.12 Ilustrasi tipikal *box culvert* dan *underpass*

Sumber: Dokumen PT Adhi Karya (Persero) Tbk, 2022



Gambar 2.13 Ilustrasi tipikal jembatan

Sumber: Dokumen PT Adhi Karya (Persero) Tbk, 2022

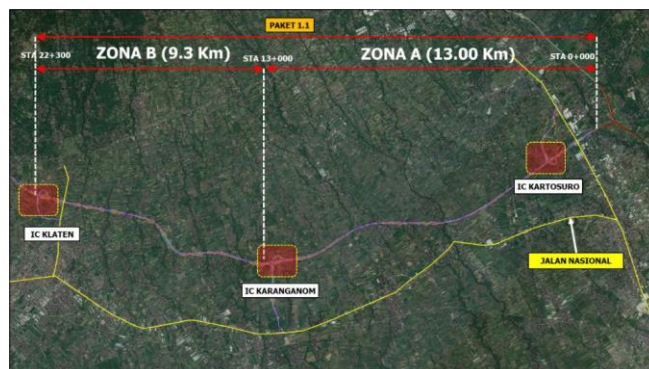
2.7 Ruang Lingkup Pekerjaan

Berikut ini merupakan lingkup pekerjaan di proyek Pembangunan Jalan Tol Solo – Jogja – NYIA Kulon Progo Seksi I Paket 1.1 Solo – Klaten (STA 0+000 s/d STA 22+300) yaitu:

1. Bab 1 Umum
2. Bab 2 Pembersihan Tempat Kerja
3. Bab 3 Pembongkaran
4. Bab 4 Pekerjaan Tanah
5. Bab 5 Galian Struktur
6. Bab 6 Drainase
7. Bab 7 Sub *Grade*
8. Bab 8 Lapis Pondasi Agregat (*SubBase*)
9. Bab 9 Perkerasan
10. Bab 10 Struktur Beton
11. Bab 11 Pekerjaan Struktur Baja
12. Bab 12 Pekerjaan Lain-lain
13. Bab 13 Pencahayaan Lampu Lalu Lintas dan Pekerjaan Listrik
14. Bab 14 Plaza Tol
15. Bab 15 Pengalihan dan Perlindungan Utilitas yang Ada
16. Bab 16 Pekerjaan Fasilitas Tol dan Kantor Gerbang Tol

Pengerjaan proyek Pembangunan Jalan Tol Solo – Jogja – NYIA Kulon Progo Seksi I Paket 1.1 Solo – Klaten (STA 0+000 – 22+300) dibagi menjadi 2 (dua) zona ditunjukkan pada gambar 2.14, sebagai berikut:

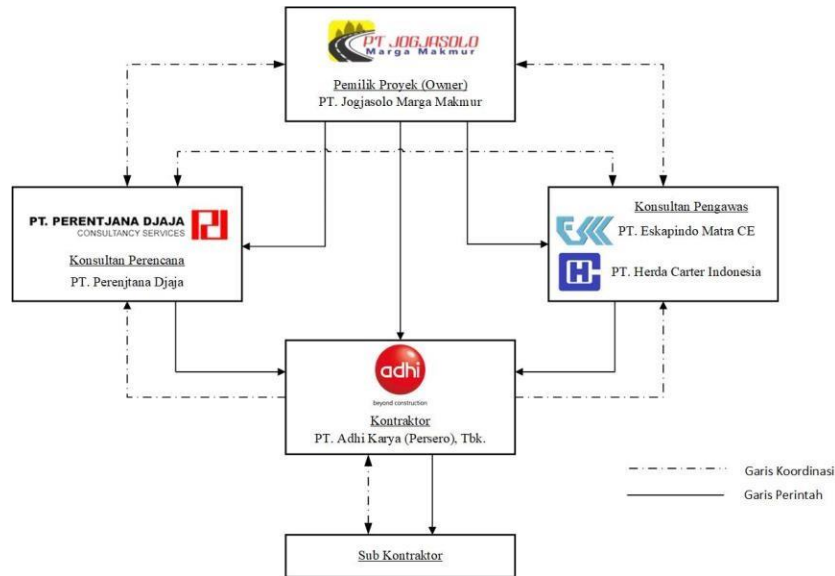
1. Zona A sepanjang 13 km
2. Zona B sepanjang 9,3 km



Gambar 2.14 Pembagian zona pengerjaan proyek
Sumber: Dokumen PT Adhi Karya (Persero) Tbk, 2022

2.8 Struktur Organisasi

Setiap proyek mempunyai organisasi guna mengelola dan mengorganisir sumber daya yang ada agar tujuan proyek tersebut dapat dicapai dan bisa berjalan dengan baik. Berikut ini gambaran alur hubungan pihak-pihak yang terlibat dalam pembangunan proyek jalan tol seperti yang ditunjukkan Gambar 2.15 :



Gambar 2.15 Diagram alir pihak yang terlibat dalam proyek

Sumber: Dokumen PT Adhi Karya (Persero) Tbk, 2022

Penjelasan pihak-pihak yang terlibat dalam proyek Pembangunan Jalan Tol Ruas Solo-Yogyakarta-NYIA Kulon Progo Seksi I Paket 1.1 Solo – Klaten (STA 0+000 – 22+300) sebagai berikut:

1. *Owner* atau Pemilik Proyek

Owner merupakan pihak yang memiliki proyek atau pekerjaan yang akan diserahkan kepada pihak yang mampu menyelesaikannya. *Owner* dapat berupa perseorangan ataupun instansi. *Owner* berkewajiban untuk menyediakan kebutuhan finansial proyek.

2. Konsultan Perencana

Konsultan perencana merupakan pihak yang ditunjuk oleh pemberi tugas atau owner untuk membuat desain terhadap pekerjaan tertentu dalam proyek. Konsultan perencana dapat berupa perorangan maupun instansi.

3. Konsultan Pengawas

Konsultan pengawas merupakan pihak yang ditunjuk oleh pemberi tugas untuk melakukan pengawasan terhadap pekerjaan pelaksana, selama proyek sedang berlangsung agar pelaksanaan proyek sesuai dengan rencana atau desain yang sudah

disepakati. Konsultan pengawas dapat berupa perorangan maupun instansi.

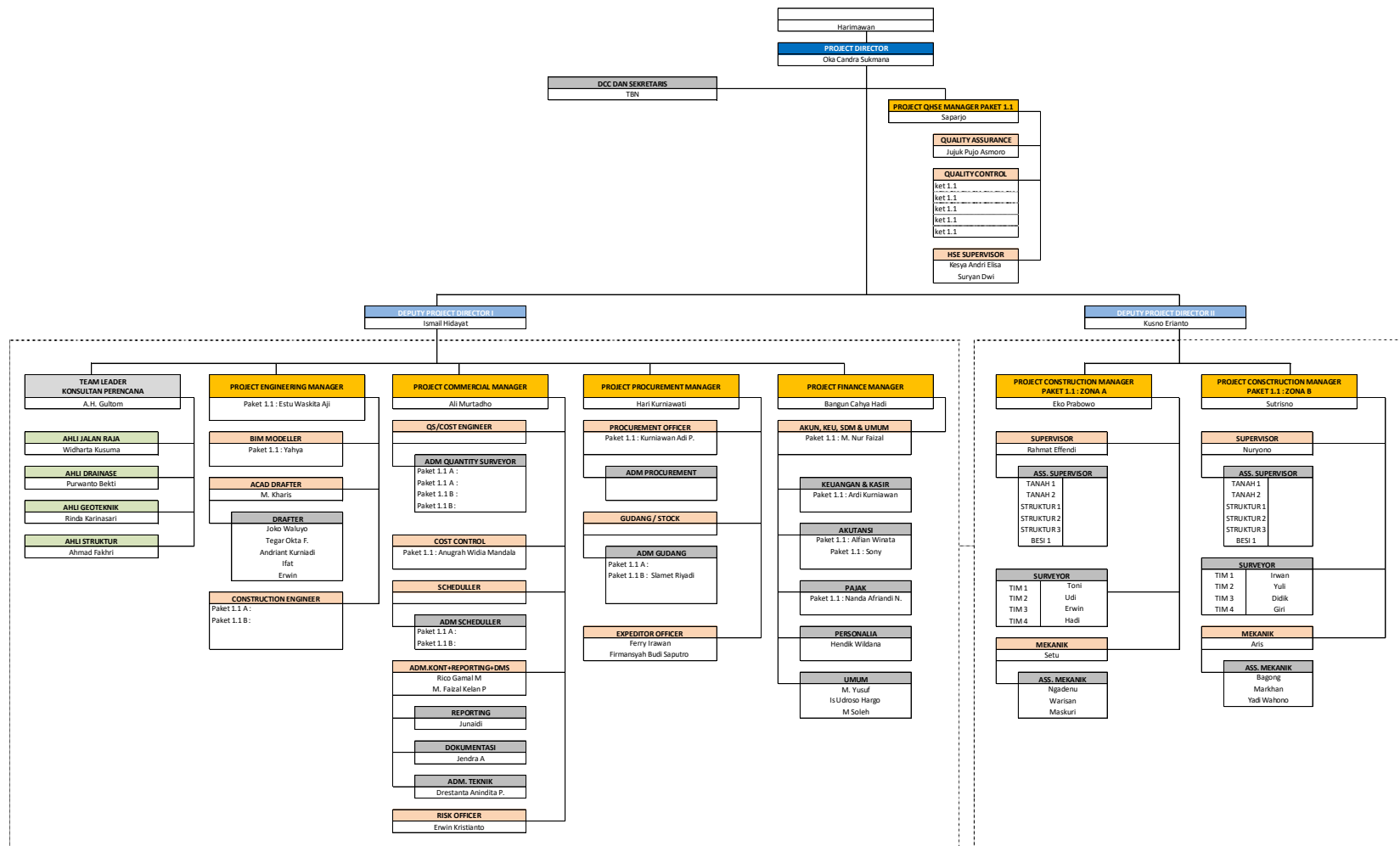
4. Kontraktor Pelaksana

Kontraktor pelaksana adalah pihak yang dipercaya *owner* untuk melaksanakan desain atau rancangan menjadi bentuk yang nyata. Kontraktor pelaksana dapat berbentuk perorangan maupun instansi.

5. Sub Kontraktor

Sub Kontraktor hanya memiliki hubungan dengan kontraktor saja tanpa ada hubungan dengan elemen – elemen dalam proyek selain kontraktor. Bertugas dalam membantu pekerjaan yang telah ditugaskan oleh kontraktor utama.

Berikut ini disajikan pada gambar 2.16 susunan organisasi proyek dari PT. Adhi Karya (Persero) Tbk, selaku kontraktor



Gambar 2.16 Susunan organisasi pihak kontraktor PT. Adhi Karya (Persero),

BAB III

PELAKSANAAN PEKERJAAN

3.1 Tinjauan Umum

Pelaksanaan pekerjaan merupakan implementasi perencanaan yang telah dibuat sebelumnya oleh para konsultan berupa gambar-gambar pada kertas kerja menjadi bangunan fisik. Dalam pelaksanaan proyek diperlukan sumber daya manusia yang memiliki pengetahuan, pengalaman, dan kemampuan yang mumpuni dalam menjalankannya.

Perencanaan yang matang dan didukung dengan pelaksanaan proyek yang sesuai rencana akan menghasilkan kualitas bangunan yang baik. Untuk menjaga hal tersebut, dibutuhkan kerjasama, komunikasi, dan koordinasi yang baik dengan semua pihak yang berkontribusi dalam pelaksanaan proyek, baik dari pihak pemilik, perencana, pelaksana maupun pengawas. Ketelitian semua pihak memegang peranan penting, sehingga jika terjadi kesalahan pada saat perencanaan maupun pelaksanaan dapat dicari jalan keluar bersama agar tidak terjadi kesalahan yang sama pada pekerjaan berikutnya. Selain itu, kualitas mutu bangunan, ketepatan jadwal, dan kesesuaian biaya bisa dijaga bersama.

Ketersediaan bahan bangunan dan peralatan kerja adalah suatu hal yang cukup penting dalam suatu pekerjaan bangunan. Terlepas dari ketersediaan bahan bangunan dan peralatan kerja suatu pekerjaan bangunan tidak akan dapat berjalan sesuai dengan jadwal yang sudah ditentukan. Bahan bangunan dan peralatan kerja mempengaruhi keberhasilan suatu pekerjaan karena akan berpengaruh pada waktu atau durasi proyek yang di mana jika tidak dipertimbangkan dengan baik akan berdampak pada keterlambatan proyek yang akan mengakibatkan pembengkakan biaya. Oleh karena itu ketersediaan bahan dan peralatan kerja selama pelaksanaan proyek perlu diperhitungkan agar efektif dan efisien. Fungsi pengawasan dalam suatu pelaksanaan proyek juga memiliki peran penting dalam menjaga kualitas mutu dari bangunan. Pengawasan diperlukan untuk mengetahui sejauh mana prestasi kerja yang dilakukan dan untuk mengecek adanya penyimpangan dalam pelaksanaan pekerjaan.

Selama kegiatan kerja praktik yang di laksanakan dari tanggal 20 Juni - 20 Agustus 2022, penulis mengamati beberapa pekerjaan konstruksi yang sedang berlangsung di Proyek Jalan Tol Solo – Yogyakarta – NYIA Kulon Progo Seksi I Paket 1.1 Solo – Klaten (STA 0+000 – 22+300). Pada saat kerja praktik berlangsung, progres pembangunan sudah mencapai 6 % dari Pekerjaan total.

3.2 Pekerjaan Galian

Pekerjaan galian pada Proyek Simpang Susun Sragen Timur dibagi ke dalam beberapa jenis, yaitu:

a. Galian biasa (*common excavation*)

Galian tanah biasa adalah pekerjaan galian dengan material hasil galian berupa tanah biasa pada umumnya, yang dengan mudah dapat dilaksanakan dengan menggunakan alat berat berupa *excavator* jenis *standard*.

b. Galian batu lunak

Galian batu lunak adalah galian batu yang dapat dilaksanakan dengan menggunakan peralatan bantu tertentu misalnya *ripping dozer*, *pick hammer* dan *giant breaker* tanpa menggunakan metode kerja peledakan atau *blasting*.

c. Galian perkerasan berbutir

Galian Perkerasan Berbutir mencakup galian pada perkerasan berbutir *eksisting* dengan atau tanpa tulangan dan pembuangan bahan perkerasan berbutir yang tidak terpakai.

d. Galian perkerasan beton

Galian Perkerasan Beton mencakup galian pada perkerasan beton lama dan pembuangan bahan perkerasan beton yang tidak terpakai.

3.2.1 Sumber Daya yang Digunakan

a. Tenaga Kerja:

1. *Surveyor*

2. Pelaksana

3. Mandor

4. Pekerja

b. Alat yang digunakan

1. *Bulldozer*

2. *Excavator*

3. *Dump truck*

4. Alat Survei

c. Pengujian Laboratorium

1. Uji CBR

2. *Test standard proctor*

3. Uji gradasi

4. Uji PI

5. Uji *specific gravity*

3.2.2 Langkah Pekerjaan Galian Tanah

Pekerjaan galian tanah secara umum adalah sebagai berikut:

1. Persiapan

Tahap persiapan mencakup kegiatan pengadaan alat berat dan pemasangan rambu keselamatan kerja. kontraktor harus memasang dan memelihara rambu lalu lintas, rintangan, maupun fasilitas lainnya di setiap tempat di mana operasi konstruksi dapat mengganggu lalu lintas. Hal ini dimaksudkan agar dapat melindungi pekerjaan, menjaga keselamatan umum, dan memperlancar arus lalu lintas di sekitar pekerjaan. Semua rambu dan rintangan harus diberi garis-garis refleksi agar terlihat pada malam hari.

2. *Setting out* lokasi pekerjaan oleh *surveyor*

Setting out adalah memindahkan atau mentransfer titik-titik yang ada pada gambar rencana ke lapangan. *Setting out* dilakukan dengan pemasangan patok elevasi untuk menentukan lebar galian dan kedalaman galian (termasuk kemiringan lereng/*sloping*). Pekerjaan *setting out* dilakukan oleh *surveyor* menggunakan alat *total station*, *tripod*, dan prisma. Tahap awal kegiatan *setting out* adalah menghitung terlebih dahulu jarak miring dan sudut datarnya setiap titik as jalan dan setiap titik as harus diberi notasi sesuai gambar kerja. Kemudian dilanjutkan dengan pemasangan *tripod* dan alat *total station* pada patok tetap (*BenchMark*) sebagai referensi. Prisma diarahkan ke tengah benang teropong hingga tepat dengan koordinat pada alat. Setelah posisi prisma sudah tepat, pasang patok pada posisi prisma tersebut.

3. Pembersihan

Kegiatan ini mencakup pembersihan, pembongkaran, dan pembuangan sampah yang berada di atas muka tanah. Pada daerah galian, tanggul, pohon, dan akar harus dibuang. Pembersihan dan pembongkaran terowongan, kanal, dan selokan ditentukan sampai kedalaman yang diperlukan oleh kegiatan penggalian. Semua tanggul-tanggul dan akar-akar dibersihkan sampai berada tidak kurang 50 cm dari permukaan bawah lapis tanah dasar yang direncanakan.

4. Pengupasan *topsoil*

Setelah kegiatan pembersihan selesai, kegiatan selanjutnya yaitu pengupasan lapisan tanah atas atau *topsoil* untuk mempersiapkan tanah asli. *Topsoil* merupakan tanah humus yang memiliki daya dukung rendah dan mudah rusak bila mendapat

beban sehingga tanah tersebut tidak cocok untuk pekerjaan konstruksi dan harus dikupas.

Penentuan kedalaman galian dilakukan dengan uji DCP terlebih dahulu untuk mengetahui nilai CBR tanah asli. Hasil uji DCP tersebut menunjukkan nilai CBR tanah asli yaitu 6 %, sehingga *topsoil* harus dikupas sampai mencapai nilai CBR tanah tersebut. Pada lokasi pekerjaan, kedalaman *topsoil* yang harus dikupas berbeda-beda antara kedalaman 60 cm sampai 70 cm.

Pengupasan dilakukan dengan menggunakan beberapa alat berat. Untuk lokasi galian yang datar, proses pengupasan dilakukan dengan *bulldozer* yang memiliki kapasitas rata-rata 410,16 m²/jam, sedangkan penggalian dilakukan dengan menggunakan *excavator* yang memiliki kapasitas *bucket* 1 m³ dengan produktivitas rata-rata 19,54 m³/jam. Penggalian dilakukan dengan bertahap sesuai kapasitas alat berat tersebut. Selanjutnya, tanah hasil galian dimuat ke dalam *dump truck* dengan *excavator* untuk dikirim ke *disposal area*.

5. Pembuangan Tanah Galian

Tanah galian harus dipilah terlebih dahulu sebelum dibuang. Semua bahan galian tanah dan galian batu yang dapat dipakai dalam batas-batas dan lingkup proyek, bilamana memungkinkan harus digunakan secara efektif untuk penimbunan Kembali.

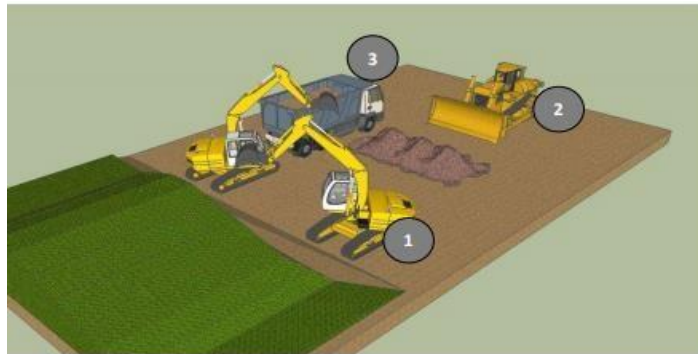
Tanah yang tidak memenuhi syarat untuk timbunan kembali yaitu tanah yang bersifat sangat organik, tanah gambut (*peat*), sejumlah besar akar atau bahan tetumbuhan lainnya dan tanah kompresif yang akan menyulitkan pemadatan bahan di atasnya atau yang mengakibatkan kegagalan atau penurunan (*settlement*) yang tidak dikehendaki.

Tanah yang tidak memenuhi syarat dimanfaatkan warga untuk dijadiakan batu bata sehingga mampu meningkatkan taraf ekonomi warga.

6. Perapian (*finishing*)

Hasil pekerjaan harus sudah terbentuk sesuai spesifikasi yang dituangkan dalam gambar kerja. Hasil galian menghasilkan permukaan yang rata, artinya permukaan tidak bergelombang ataupun berongga. Apabila permukaan tanah hasil galian tidak rata atau bergelombang, bagian yang menonjol harus dipotong atau dikupas sampai batas ketinggian rencana ataupun bagian permukaan tanah berongga harus ditimbun kemudian dipadatkan sehingga akan dihasilkan permukaan yang rata dan rapi.

Langkah kerja galian tanah dapat diilustrasikan seperti pada gambar 3.1, sebagai berikut :



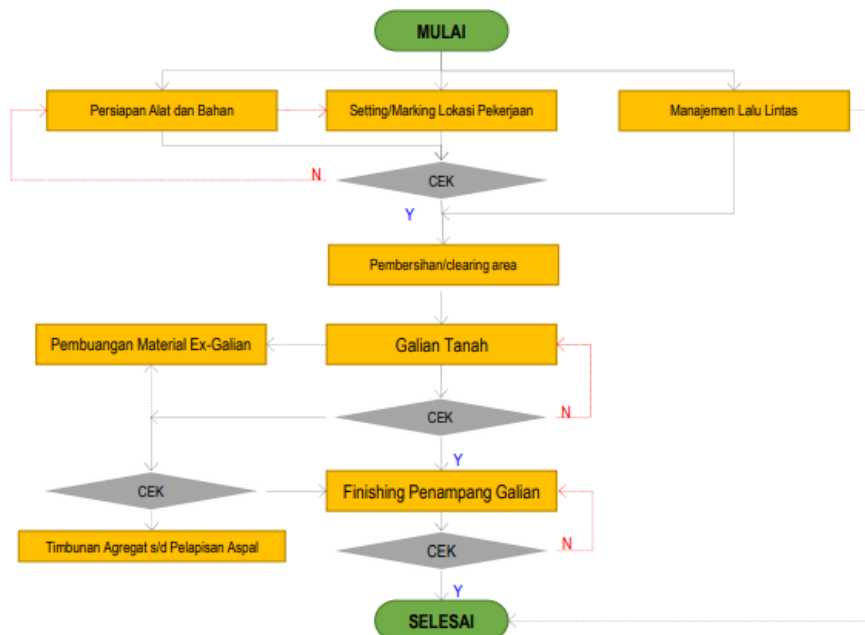
1. Pekerjaan galian tanah pada dengan kontur terjal menggunakan alat excavator
2. Pekerjaan pemotongan lapisan tanah pada daerah yang cukup datar serta mendorong tanah hasil galian disipal sementara dengan bulldozer.
3. Tanah hasil galian dinaikkan ke dump truck dengan excavator dan dibuang ke disposal area.

Gambar 3.1 Ilustrasi Pekerjaan Galian Tanah

Sumber: Dokumen PT Adhi Karya (Persero) Tbk, 2022

3.2.3 Diagram Alir Pekerjaan Galian Tanah

Secara garis besar, pekerjaan galian tanah pada Proyek Simpang Susun Sragen Timur ditunjukkan pada diagram alir gambar 3.2, sebagai berikut :



Gambar 3.2 Diagram Alir Pekerjaan Galian Tanah

Sumber: Dokumen PT Adhi Karya (Persero) Tbk, 2022

3.2.4 Dokumentasi Pekerjaan di Lapangan

Dokumentasi pekerjaan galian ditunjukkan pada gambar 3.3, gambar 3.4, dan gambar 3.4, sebagai berikut.



Gambar 3.3 *Marking* Lokasi Pekerjaan



Gambar 3.4 Proses Pengupasan Tanah Menggunakan *Bulldozer* dan *Excavator*



Gambar 3.5 *Loading Tanah ke Dalam Dump Truck*

3.3 Pekerjaan Timbunan

Pekerjaan timbunan mencakup pengadaan, pengangkutan, penghamparan tanah, dan pemasangan geotekstil. Pada proyek Tol Solo-Jogja, tanah timbunan yang digunakan yaitu timbunan tanah biasa dan timbunan tanah pilihan atau biasa disebut *borrow material*.

1. Timbunan Tanah Biasa

Timbunan tanah biasa merupakan pekerjaan timbunan tanah kembali dari hasil galian tanah yang terdiri dari bahan galian tanah atau bahan galian batu yang memenuhi syarat untuk digunakan dalam pekerjaan permanen sesuai standar (AASHTO & SNI) atau yang disetujui pemilik pekerjaan. Tanah yang memenuhi syarat untuk timbunan kembali yaitu tanah yang bersifat anorganik, tanah yang tidak mengandung sejumlah besar akar atau bahan tetumbuhan lainnya dan tanah non-plastis yang tidak mengakibatkan penurunan atau *settlement* yang berlebihan jika dilakukan pemadatan dan pemberian beban di atasnya.

2. Timbunan pilihan

Timbunan pilihan digunakan untuk meningkatkan kapasitas daya dukung tanah dasar pada lapisan penopang (*capping layer*) di daerah galian. *Borrow material* dipilih sesuai dengan spesifikasi yang berlaku. Material yang digunakan harus bebas dari bahan-bahan organik seperti daun, rumput, dan kotoran. *Borrow material* sebaiknya tidak memiliki plastisitas tinggi yang menurut AASHTO M145-91 (2004) termasuk dalam golongan A-

7-6 atau menurut USCS bergolongan CH (tanah berlempung dengan plastisitas tinggi), karena tanah yang memiliki plastisitas tinggi akan mengakibatkan penurunan jika diberi beban. Selain itu, tanah yang digunakan sebagai *borrow material* juga harus memiliki nilai CBR paling sedikit 15% setelah empat hari perendaman bila dipadatkan sampai 100% kepadatan kering maksimum sesuai SNI 1742:2008 atau AASHTO 799-15(2005).

Bahan timbunan pilihan yang akan digunakan bilamana pemadatan dalam keadaan jenuh atau banjir yang tidak dapat dihindari, haruslah pasir atau kerikil atau bahan berbutir bersih lainnya dengan Indeks Plastisitas maksimum 6 %.

3.3.1 Spesifikasi Teknis Tanah Timbunan

Tanah yang digunakan berasal dari *quarry* Sobokerto dengan indeks properti seperti yang ditunjukkan pada tabel 3.1, sebagai berikut:

Tabel 3.1 Indeks Properti Tanah Timbunan

No.	Jenis Pengujian	Unit	Hasil Pengujian	Keterangan
I	<i>Spesific Grafity (Gs)</i>	-	2,79	
II	<i>Atterberg Limit</i>			
	LL	%	Non Plastis	
	PL	%		
	IP	%		
	<i>Soil Clasification</i>			
III	<i>Grain Size Analysis</i>			
	Lolos saringan no. 200 (0,075)	%	19,57	
	Butiran < 2 μ m (0,002 mm)	%	1,58	
	Gravel	%	30,32	
	<i>Sand</i>	%	50,11	
	Silt	%	17,99	
	Clay	%	1,58	
	<i>Activity</i>	-		
IV	<i>Modified Proctor Compaction</i>			
	<i>Maximum Dry Density</i>	g/cm ³	1,705	
	<i>Optimum Moisture Content</i>	%	16,10	
V	CBR Laboratorium 95%			
	<i>Soaked</i>	%	56,75	

	<i>Unsoaked</i>	%	60,00	
--	-----------------	---	-------	--

Sumber: Dokumen PT Adhi Karya (Persero) Tbk, 2022

Kepadatan yang disyaratkan untuk setiap lapisan timbunan adalah:

1. Lapisan yang berada lebih dari 30 cm di bawah *subgrade* harus dipadatkan hingga mencapai 95% dari kepadatan kering maksimum sesuai ketentuan SNI 1742 2008 (AASHTO T99-15 (2015)). Untuk semua jenis tanah, kecuali material urugan batu, yang mengandung lebih dari 10% material *over size* yang tertahan ayakan 19,0 mm (3/4 inchi), kepadatan kering maksimum yang diperoleh harus dikoreksi sesuai jumlah kandungan material *over size*.
2. Lapisan 30 cm atau kurang di bawah elevasi *subgrade* harus dipadatkan hingga mencapai 100% kepadatan kering maksimum yang ditentukan dengan SNI 1742: 2008 (AASHTO T99-15(2015)).
3. Pemadatan timbunan tanah dilaksanakan jika kadar air tanah berada dalam rentang 3% di bawah kadar air optimum sampai 1% di atas kadar air optimum. Jika material tidak mengandung kadar air yang memadai maka harus ditambah kadar airnya dengan cara disiram hingga mendekati kadar air pemadatan.

3.3.2 Sumber Daya yang Digunakan

- a. Tenaga Kerja
 1. Laboratorium
 2. *Surveyor*
 3. Pelaksana
 4. Pekerja
- b. Alat Bera
 1. *Bulldozer*
 2. *Excavator*
 3. *Dump truck*
 4. *Vibro roller*
 5. *Sheep foot roller*
- c. Jenis pengujian yang harus dilaksanakan untuk pekerjaan timbunan (*trial embankment*) adalah sebagai berikut :
 1. Kepadatan Lapangan (*field density*)
 2. *Permeability* lapangan (*field permeability*)

3. Berat Jenis (*specific gravity*)
4. Kadar Air (*water content*)
5. Konsistensi (*consistency/Atterberg Limit*)
6. Gradasi Lapangan dan Laboratorium
7. Kepadatan Laboratorium (*proctor compaction*)

3.3.3 Langkah Pekerjaan Timbunan Tanah

Langkah pekerjaan timbunan adalah sebagai berikut:

1. Menentukan *Quarry* Pengambilan tanah

Laboratorium melakukan survei dan pengujian sampel dari beberapa *quarry* tanah pilihan atau *borrow material*. Dari beberapa *quarry* tanah, masing-masing diambil sampel untuk diuji secara independen oleh pihak kontraktor. Pemilihan tanah disesuaikan dengan spesifikasi yang berlaku. Pada Proyek Tol Solo-Jogja, *quarry* tanah timbunan berasal dari Sobokerto.

2. *Setting/Marking Area*

Surveyor melakukan pemasangan patok untuk menentukan tinggi dan lebar rencana timbunan. Pekerjaan ini dilakukan dengan menggunakan alat *total station*, *tripod*, dan *prisma*. Data hasil survei kemudian dihitung hingga menghasilkan volume tanah timbunan yang dibutuhkan.

3. Pengupasan Tanah yang Tidak Perlu

Pada daerah di bawah timbunan, pelaksana harus melakukan pengupasan lapisan tanah sampai menemukan lapisan padat. Pengupasan lapisan tanah permukaan hanya mencakup lapisan tanah yang subur bagi tumbuhan dan maksimal memiliki tebal 30 cm. Pengupasan lapisan tanah dilakukan dengan menggunakan *bulldozer* untuk mendorong dan *excavator* untuk memindahkan tanah tersebut. Tanah hasil pengupasan selanjutnya dibawa ke *disposal area* dengan *dump truck*.

4. Proses Timbunan dan Pematatan Tanah Platform

Tanah pilihan dari *quarry* Sobokerto dihamparkan dengan ketebalan 30 cm menggunakan *bulldozer*. Tanah yang telah dihamparkan kemudian dipadatkan dengan *sheep foot roller* sebanyak 8 *passing*. Setelah itu, tanah kembali dipadatkan dengan *vibration roller* sebanyak 8 *passing* untuk menghasilkan kepadatan tanah minimal 95%.

5. Pemasangan *Geotextile*

Pemasangan *geotextile* dilakukan di atas lapisan tanah platform. Jenis *geotextile* yang digunakan yaitu *geotextile woven*. *Geotextile woven* terbuat dari serat sintesis dengan bahan baku *Polypropylene polymer* (PP). *Geotextile* ini memiliki sifat kuat terhadap tarik,

tusukan, sobekan, dan memiliki ketahanan terhadap bakteri, jamur, dan bahan kimia penyebab pelapukan.

Pemasangan *geotextile woven* pada proyek Pembangunan Tol Solo-Jogja dilatarbelakangi karena lahan proyek merupakan bekas sawah sehingga kandungan air tanah tinggi. Geotekstil dipasang sebagai membran agar air tanah pada lapisan tanah di bawah membran tidak naik ke lapisan tanah di atasnya.

Pada awal pemasangan, *geotextile* harus ditarik sebelum pegelaran dengan cara lapis pertama *geotextile* dihamparkan dengan arah melintang timbunan. Geotekstil diregangkan secara manual untuk meyakinkan bahwa kerutan tidak terbentuk pada *geotextile*. *Geotextile* yang telah digelar kemudian dijahit menggunakan mesin jahit portabel dengan tenaga generator.

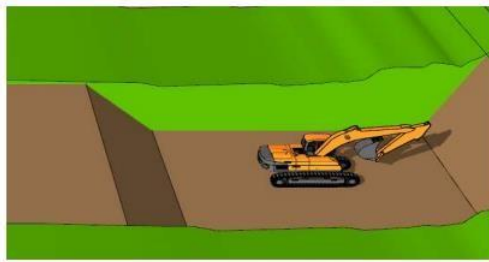
6. Penghamparan Tanah Pilihan

Setelah geotekstil selesai disambung dengan rapi, langkah selanjutnya yaitu menghamparkan tanah pilihan di atas *geotextile*. Tanah dari *quarry* diangkut menggunakan *dump truck* kemudian dilakukan proses *unloading* dengan posisi *dump truck* berada di luar area geotekstil. Tanah kemudian dihamparkan dengan *excavator* dengan posisi *excavator* berada di luar area geotekstil. Hal ini dimaksudkan agar lapisan *geotextile* tidak tergilas langsung oleh roda *dump truck* dan *excavator* yang dapat menimbulkan kerusakan pada *geotextile* tersebut.

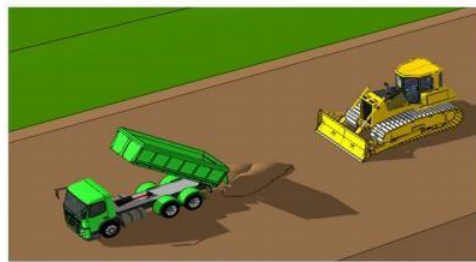
Setelah ketebalan material mencapai 30 cm, tanah tersebut diratakan menggunakan *bulldozer*. Kemudian tanah dipadatkan dengan *sheepfoot roller* sebanyak 8 *passing* dan dilanjutkan dengan pemadatan oleh *vibration roller* sebanyak 8 *passing*. Setelah proses pemadatan selesai, tanah diuji kepadatan dengan *sandcone test*. Hasil *sandcone test* harus menunjukkan tanah memiliki kepadatan minimal 95%. Bila hasil *sandcone test* belum mencapai angka tersebut, tanah harus dipadatkan kembali dengan *vibration roller*.

Jika tanah sudah mencapai kepadatan sesuai yang disyaratkan, langkah selanjutnya yaitu melakukan timbunan kembali untuk lapisan tanah selanjutnya. Tanah dihamparkan di atas lapisan tanah pertama menggunakan *excavator*. Tanah kemudian diratakan dengan *bulldozer* sampai memiliki ketebalan 30 cm. Setelah itu, tanah dipadatkan sampai mencapai kepadatan tanah minimal 95%. Timbunan tanah kemudian dilanjutkan tiap ketebalan 30 cm sampai pada elevasi *top subgrade*. Pada lapisan *top subgrade*, kepadatan tanah harus mencapai 100 permukaan yang direncanakan.

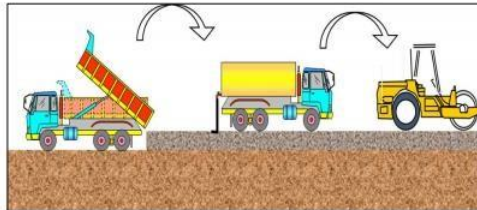
Langkah pemadatan tanah dapat diilustrasikan seperti Gambar 3.6 berikut :



1. Tanah eksisting digali terlebih dahulu sampai lapisan padat.



2. Dump Truck membawa material timbunan dari quarry menuju ke lokasi pekerjaan
 3. Material timbunan yang telah tiba dilokasi disebar dan diratakan dengan menggunakan bulldozer, tebal lapisan tiap layer-nya adalah 30 cm belum terpadatkan.



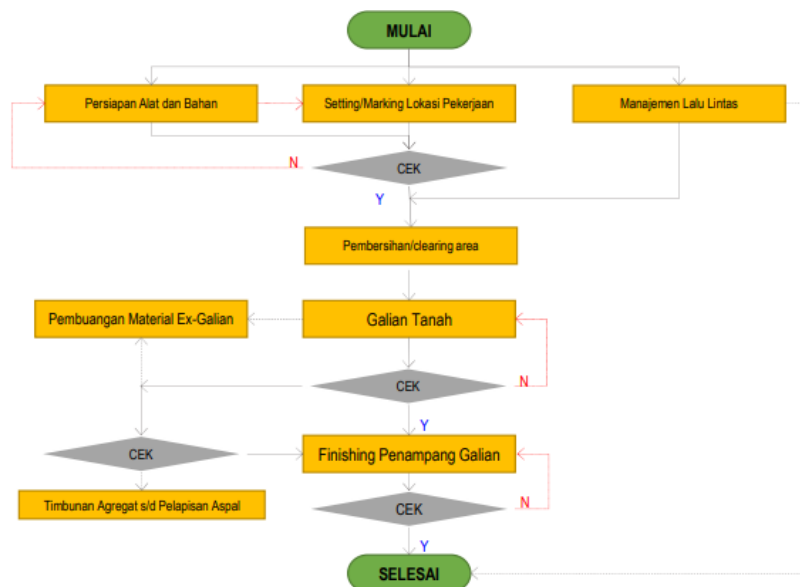
4. Penyiraman material timbunan yang diratakan dengan menggunakan water tank truck sampai dengan water content yang sesuai dengan hasil uji laboratorium
 5. Pemadatan material timbunan dengan menggunakan vibro roller, jumlah passing sama dengan hasil trial di lapangan.

Gambar 3.6 Ilustrasi Pekerjaan Timbunan Tanah

Sumber: Dokumen PT Adhi Karya (Persero) Tbk, 2022

3.3.4 Diagram Alir Pekerjaan Timbunan Tanah

Secara garis besar, pekerjaan timbunan tanah pada Proyek Tol Solo-Jogja dapat dilihat pada gambar 3.7 sebagai berikut.



Gambar 3.7 Diagram Alir Pekerjaan Timbunan Tanah

Sumber: Dokumen PT Adhi Karya (Persero) Tbk, 2022

3.3.5 Dokumentasi Pekerjaan di Lapangan

Dokumentasi pekerjaan timbunan ditunjukkan pada gambar 3.8, gambar 3.9, gambar 3.10, gambar 3.11, dan gambar 3.12 sebagai berikut.



Gambar 3.8 Proses Pengambilan Sampel Tanah di Quarry Sobokerto



Gambar 3.9 Proses Penghamparan Tanah Timbunan Menggunakan *Bulldozer*



Gambar 3.10 Proses Pemadatan Tanah Menggunakan *Sheep Foot Roller* dan *Vibro Roller*



Gambar 3.11 Kegiatan *Sandcone Test* Untuk Mengetahui Nilai Kepadatan Tanah



Gambar 3.12 Proses Panjaitan *Geotextile Woven*

3.4 Pekerjaan *Bored Pile*

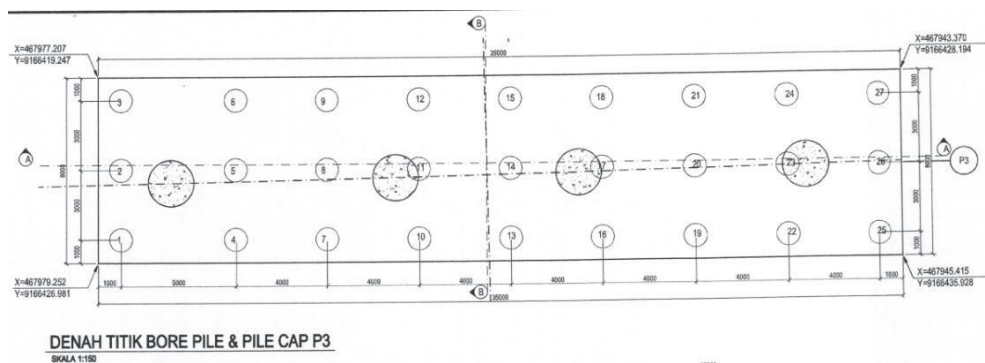
Pada proyek Pembangunan Tol Solo-Jogja, fondasi yang digunakan yaitu fondasi *bored pile*. Fondasi *Bored Pile* adalah suatu fondasi yang dibangun dengan cara mengebor tanah terlebih dahulu, baru kemudian diisi dengan tulangan dan dicor. Fungsi dari fondasi *bored pile* yaitu mendistribusikan beban – beban yang bekerja pada struktur bangunan atas ke lapisan tanah dasar. Fondasi *bored pile* dipilih karena memiliki beberapa kelebihan antara lain:

1. Suara dan getaran yang ditimbulkan dari alat *drilling* relatif lebih kecil dibandingkan dengan alat *pilling ring* pada tiang pancang sehingga cocok untuk diaplikasikan pada proyek ini yang berada di lingkungan padat penduduk dan juga tidak mengganggu bangunan-bangunan di sekitar lokasi proyek.
2. pelaksanaan pekerjaan *bored pile* lebih cepat daripada tiang pancang karena peralatan dapat mudah dipindahkan.
3. Karena dalam pelaksanaannya tidak memindahkan volume seperti halnya pada tiang pancang (*replacement pile*), maka gangguan pada tanah di sekelilingnya akibat operasi *drilling* relatif sangat kecil, sehingga mengurangi proses *remoulding* tanah.
4. Diameter dan kedalaman lubang bor mudah divariasikan, sehingga lebih ekonomis untuk beban-beban kolom yang besar dan menahan momen lentur pada kepala tiang (*High Bearing Piles*).
5. Dapat digunakan untuk segala macam kondisi tanah, misalnya menembus lapisan keras, lapisan kerikil (*boulder*), batu-batuan lapuk.

3.4.1 Data Teknis Bored Pile

Pada Proyek Pembangunan Tol Solo-Jogja, *bored pile* yang direncanakan untuk memikul beban dari empat pier berjumlah 27 buah dengan susunan 9 buah x 3 buah. Data teknis *bored pile* tersebut dan konfigurasi Bored Pile P3 dapat dilihat pada gambar 3.13 sebagai berikut:

Jumlah <i>bored pile</i> 1 pier	= 27 tiang (9x3)
Kedalaman	= 32 m
Diameter	= 1 m
Tulangan utama	= 60D25
Tulangan sengkang spiral	= D16-75
D13-100	
D13-200	
Selimit beton	= 75 mm
Mutu beton f_c'	= 30 Mpa
Mutu baja f_y	= 420 Mpa
Jarak antar <i>bored pile</i>	= 4 m



Gambar 3.13 Konfigurasi Bored Pile P3

Sumber: Dokumen PT. Adhi Karya (Persero) Tbk, 2022

Titik-titik untuk proses pengerjaan bored pile dikerjakan pada sta 0+616 dengan alasan karakteristik tanah gembur akibat dari lahan sawah yang dijadikan sebagai titik pengeboran. Untuk lokasi layout dan denah titik bored pile dapat dilihat pada lampiran 4 dan 5.

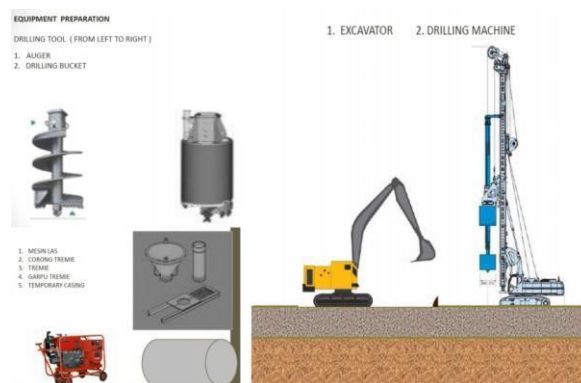
3.4.2 Sumber Daya yang Digunakan

- Tenaga Kerja:
 - Pelaksana
 - Surveyor
 - Mandor
 - Pekerja

b. Alat:

1. *Bored Crane + Auger Machine*
2. *Excavator*
3. Truk tangki air
4. Pompa air
5. Mesin las + trafo
6. *Kelly*
7. Diesel Genset
8. *Pipa casing*
9. *Cleaning bucket*
10. *Pipa tremie*
11. Alat survei
12. *Vibrator casing*
13. Pelat landasan
14. Mesin *desander*
15. Tangki air
16. *Rock bucket*
17. *Core barrel*

Gamabr 3.14 memperlihatkan rangkaian alat pekerjaan *Bored Pile*



Gambar 3.14 Alat Pekerjaan *Bored Pile*

Sumber: Dokumen PT Adhi Karya (Persero) Tbk, 2022

3.4.3 Langkah Pekerjaan *Bored Pile*

a. Persiapan

1. Penentuan titik-titik *bored pile* oleh tim *surveyor*

Surveyor melakukan pemasangan patok untuk menentukan titik pengeboran sesuai dengan koordinat pada gambar rencana. Pekerjaan ini dilakukan dengan

menggunakan alat *total station*, *tripod*, dan prisma.

2. Fabrikasi tulangan *bored pile*

Fabrikasi tulangan mencakup perakitan tulangan spiral dengan baja D13 yang memiliki jarak antar sengkang bervariasi, yaitu 100 mm, 200 mm, dan 300 mm menggunakan alat pemutar besi. Selain itu, untuk baja tulangan utama dilakukan pemotongan sesuai dengan panjang pada gambar rencana menggunakan *bar cutter machine*.

b. Pelaksanaan Pengeboran

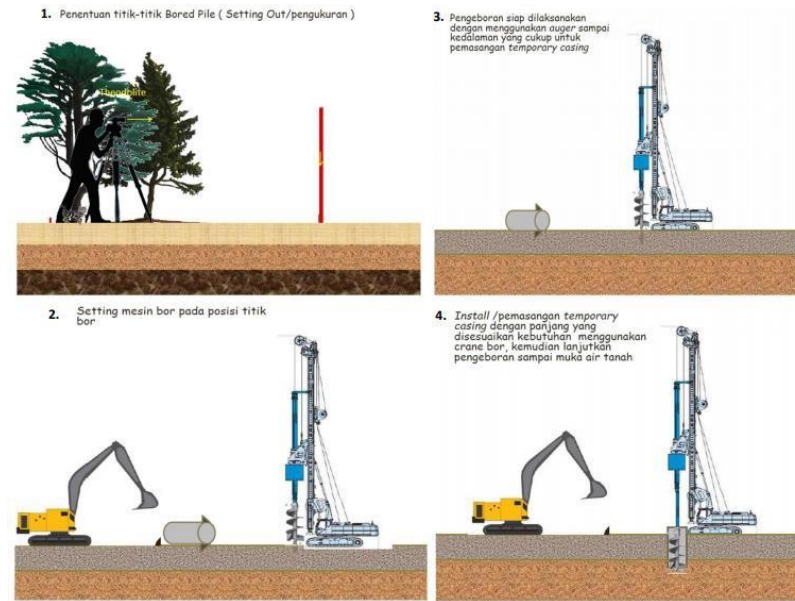
Pada pelaksanaan pengeboran *bored pile* Proyek Pembangunan Tol Solo-Jogja, metode yang digunakan yaitu metode *casing*. Metode ini digunakan karena lubang bor mudah longsor sehingga diperlukan selubung baja (*casing*) untuk menahan risiko longsor tersebut. Langkah-langkah pelaksanaan pengeboran adalah sebagai berikut:

1. *Setting* alat bor pada titik pengeboran yang telah ditandai oleh tim survei
2. Pasang *casing* sampai kedalaman 3-6 meter
3. Proses pengeboran dilanjutkan sampai dengan kedalaman 14 m
4. Periksa kedalaman rencana pengeboran dengan meteran
5. Bersihkan lumpur pada dasar lubang dengan *cleaning bucket*

c. Pengecoran

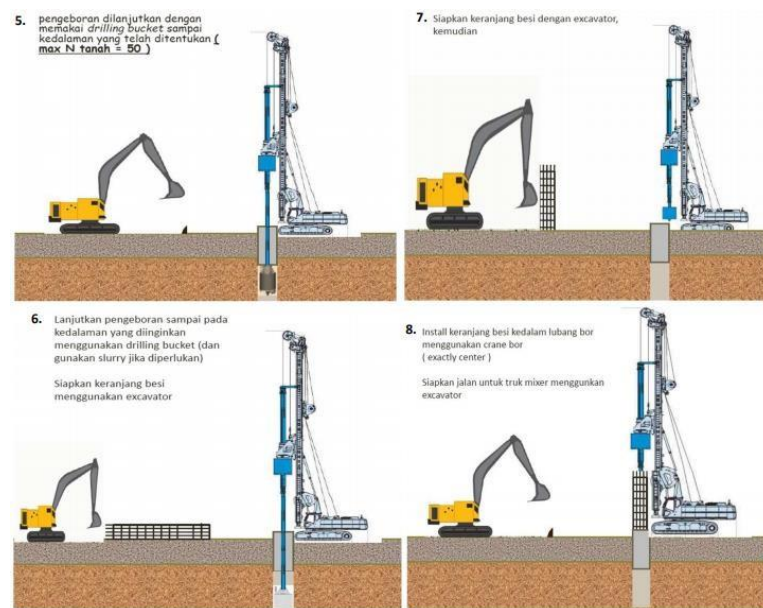
1. Pasang tulangan yang telah di fabrikasi, pastikan sambungan telah dilas dengan kuat.
2. Pasang pipa *tremie* untuk mengalirkan beton agar beton tidak mengalami segregasi karena memiliki tinggi jatuh yang tinggi.
3. Beton yang sudah diproduksi sesuai dengan *job mix*, dituang dari *truck mixer* ke lubang pipa *tremie* melewati corong yang telah disediakan. Beton yang digunakan yaitu kelas B2 dengan $f_c' = 30$ Mpa.
4. Selama pengecoran, pipa *tremie* ditarik perlahan dengan bagian bawah pipa selalu terbenam di bawah beton yang paling awal dituang.
5. Pengecoran dilanjutkan sampai dengan $\pm 1,5$ m di atas *cut off level* untuk membuang beton yang dituang paling awal. Beton yang paling awal dituang tercampur dengan lumpur yang menjadikan mutu beton turun.
6. Setelah pengecoran selesai, *casing* ditarik dengan *vibro hammer* untuk menghindari longsoran tanah dan segregasi beton.

Tahap-tahap pekerjaan *bored pile* dapat diilustrasikan seperti pada gambar 3.15 dan gambar 3.16



Gambar 3.15 Ilustrasi Pekerjaan Bored Pile Bagian 1

Sumber: Dokumen PT Adhi Karya (Persero) Tbk, 2022

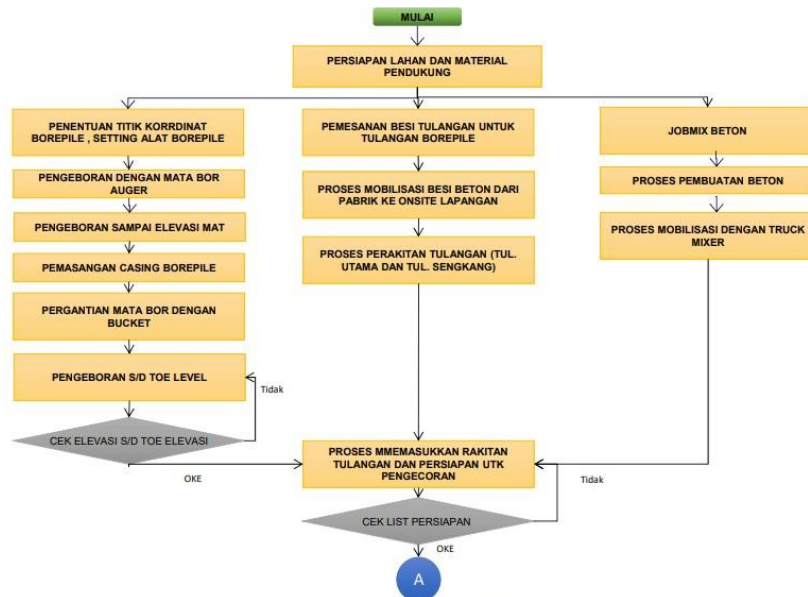


Gambar 3.16 Ilustrasi Pekerjaan Bored Pile Bagian 2

Sumber: Dokumen PT Adhi Karya (Persero) Tbk, 2022

3.4.4 Diagram Alir Pekerjaan *Bored Pile*

Diagram alir pekerjaan *bored pile* ditunjukkan pada gambar 3.17, sebagai berikut.



Gambar 3.17 Diagram Alir Pekerjaan Bored Pile

Sumber: Dokumen PT Adhi Karya (Persero) Tbk, 2022

3.4.5 Dokumentasi Pekerjaan di Lapangan

Dokumentasi pekerjaan *bored pile* ditunjukkan pada gambar 3.18, gambar 3.19, dan gambar 3.20 berikut.



Gambar 3.18 Proses Pengeboran Tanah



Gambar 3.19 Proses Fabrikasi Baja Tulangan *Bored Pile*



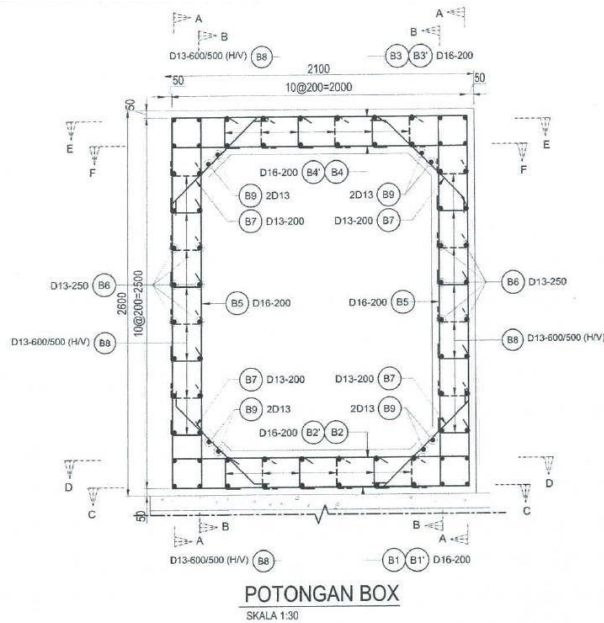
Gambar 3.20 Proses Pengecoran *Bored Pile*

3.5 Pekerjaan *Box Culvert*

Pekerjaan saluran *box culvert* mencakup pemasangan *box culvert* beserta dinding sayap (*wingwall*) sesuai dengan garis, ketinggian, kelandaian, serta ukuran yang tercantup pada gambar rencana.

3.5.1 Data Teknis *Box Culvert*

Box culvert yang digunakan pada proyek ini memiliki beberapa ukuran yang berbeda sesuai yang dibutuhkan di lapangan sebagai contoh salah satu *box culvert* yang digunakan ditunjukkan pada gambar 3.21.



Gambar 3.21 Detail Salah Satu *Box Culvert*

Sumber: Dokumen PT Adhi Karya (Persero) Tbk, 2022

3.5.2 Sumber Daya yang Digunakan

Tenaga Kerja

1. Pelaksana
2. *Surveyor*
3. Mandor
4. Pekerja

3.5.3 Langkah Pekerjaan *Box Culvert*

Tahap pelaksanaan pekerjaan saluran *box culvert* adalah sebagai berikut:

1. Persiapan dan Pengukuran

Tahap persiapan dilakukan dengan pembersihan lokasi pemasangan *box culvert* dari tumbuhan, tanah galian, dan sampah. Setelah lokasi bersih, selanjutnya tim *surveyor* melakukan pemasangan patok untuk menentukan garis dan elevasi letak *box culvert*.

2. Penggalian

Penggalian dilakukan menggunakan *excavator* sesuai dengan elevasi dan garis yang ada pada gambar rencana. Tanah lembek pada galian drainase harus dibuang dan bekasnya ditimbun dengan tanah berbutir atau *granular*.

3. Pemasangan *Bowplank*

Hasil galian selanjutnya dipasang *bouwplank*. *Bouwplank* (papan bangunan) berfungsi

untuk mendapatkan titik-titik bangunan yang diperlukan sesuai dengan hasil pengukuran. Syarat-syarat memasang *bouwplank* :

- Kedudukannya harus kuat dan tidak mudah goyah.
- Berjarak cukup dari rencana galian, diusahakan *bouwplank* tidak goyang akibat pelaksanaan galian.
- Terdapat titik atau dibuat tanda-tanda.
- Sisi atas *bouwplank* harus terletak satu bidang (horizontal) dengan papan *bouwplank* lainnya.
- Letak kedudukan *bouwplank* harus seragam (menghadap ke dalam bangunan).
- Garis benang *bouwplank* merupakan as (garis tengah) daripada pondasi dan dinding batu bata.

4. Pemadatan Tanah Dasar

Pemadatan tanah dasar dilakukan menggunakan *vibro roller* sebanyak 8 *passing* untuk mendapatkan kepadatan tanah sesuai spesifikasi.

5. Lantai Kerja

Tanah yang sudah dipadatkan kemudian dicor lantai kerja. Beton yang digunakan merupakan beton mutu rendah kelas E dengan $f_c = 10$ Mpa dan ketebalan 10 cm.

6. Pemasangan Tulangan *Box Culvert*

Besi yang digunakan pada pekerjaan *box culvert* tergantung lokasi dan dimensi *box culvert*.

7. Pengecoran *box culvert*

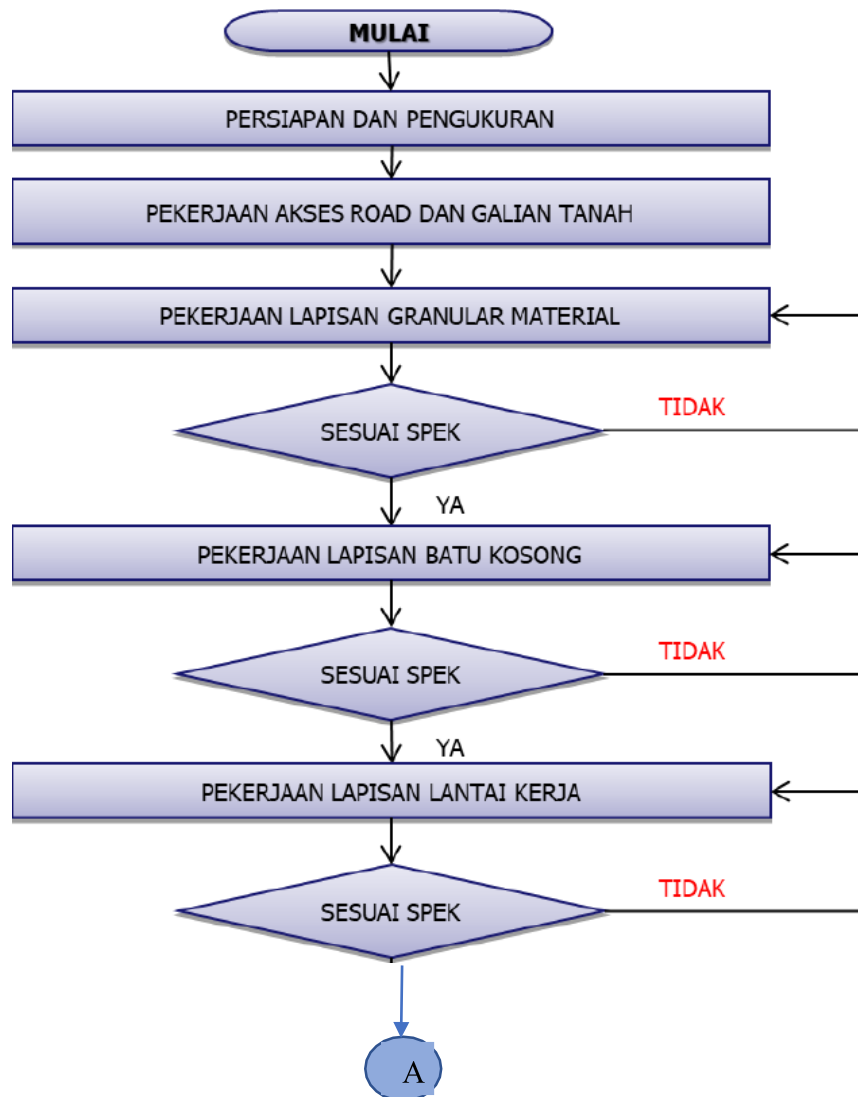
Setelah dipasang, *box culvert* dicor menggunakan beton tipe C dengan $f_c' = 20$ Mpa.

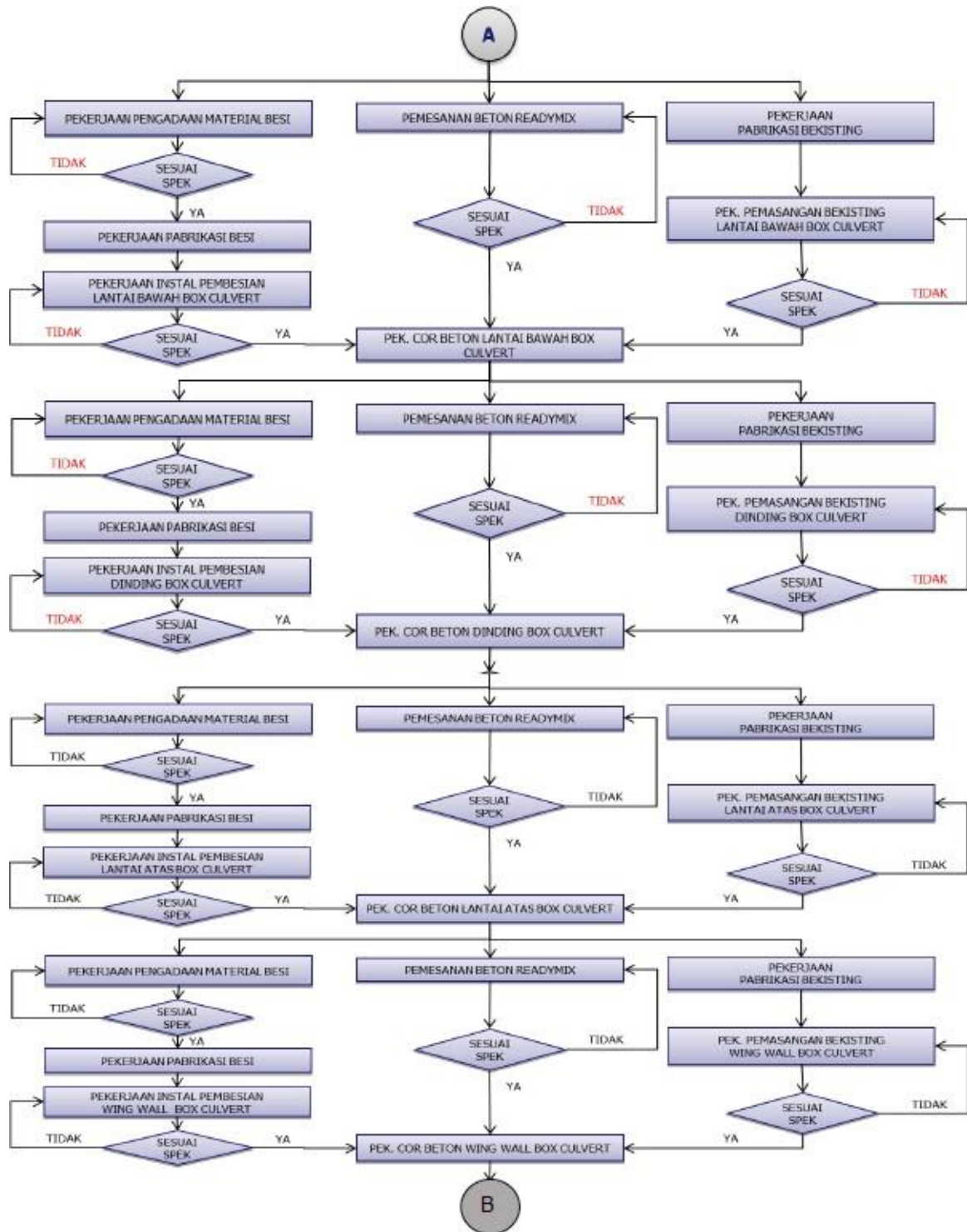
8. Timbunan dan Pemadatan Kembali

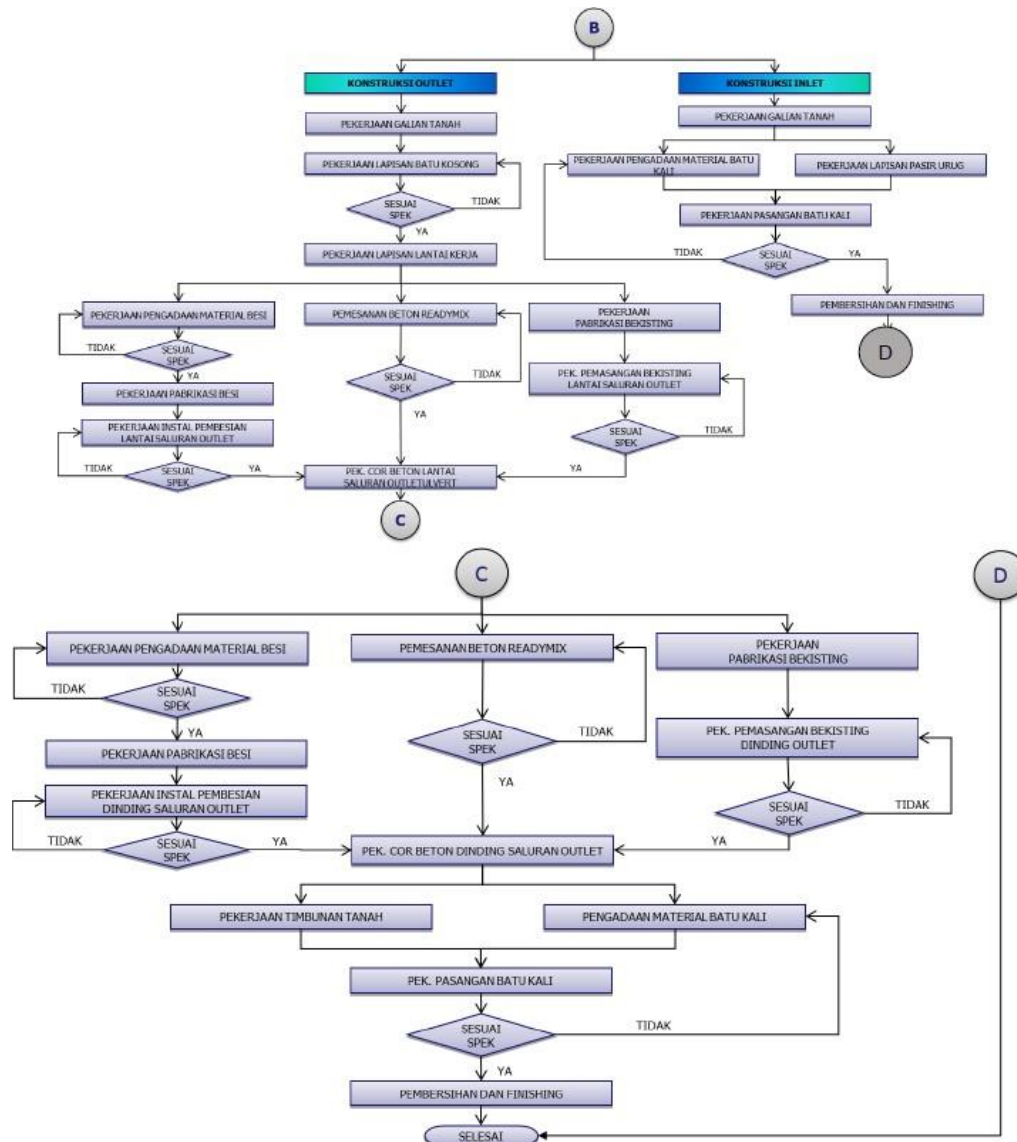
Timbunan dilakukan saat umur beton sudah mencapai 14 hari.

3.5.4 Diagram Alir Pekerjaan *Box Culvert*

Diagram alir pekerjaan *box culvert* ditunjukkan pada gambar 3.22 adalah sebagai berikut.







Gambar 3.22 Diagram Alir Saluran *Box Culvert*
 Sumber: Dokumen PT Adhi Karya (Persero) Tbk, 2022

3.5.5 Dokumentasi Pekerjaan di Lapangan

Dokumentasi pekerjaan *box culvert* ditunjukkan pada gambar 3.23 – 3.27 berikut.



Gambar 3.23 Pengukuran dan Pemasangan Patok



Gambar 3.24 Pemadatan Tanah Dasar



Gambar 3.25 Pengecoran Lantai Kerja



Gambar 3.26 Pembesian *Box Culvert*



Gambar 3.27 Pengecoran *Box Culvert*

3.6 Pekerjaan *Underpass*

Underpass merupakan salah satu struktur pendukung pada proyek Pembangunan Tol Solo-Jogja. *Underpass* adalah sebuah struktur jembatan yang dibangun melintang di atas jalan raya. *Underpass* ini digunakan sebagai sarana kendaraan sepeda motor dan pejalan kaki warga sekitar.

3.6.1 Desain *Underpass*

Underpass yang dibangun pada proyek Pembangunan Tol Solo-Jogja berbentuk *box culvert* panjang, Bagian-bagian *underpass* yang dibangun antara lain:

Wing wall atau dinding sayap, yaitu bagian dan bangunan bawah jembatan yang berfungsi untuk menahan tegangan tanah dan memberikan kestabilan pada posisi tanah terhadap jembatan.

Pelat injak, yaitu adalah bagian dan bangunan jembatan bawah yang berfungsi untuk menyalurkan beban yang diterima di atasnya secara merata ke tanah di bawahnya dan juga untuk mencegah terjadinya defleksi yang terjadi pada permukaan jalan.

Landasan atau peletakan, merupakan bagian ujung bawah dari suatu bangunan atas yang berfungsi menyalurkan gaya-gaya reaksi dari bangunan atas kepada bangunan bawah. Menurut fungsinya dibedakan landasan sendi (*fixed bearing*) dan landasan gerak (*movable bearing*).

- a. Barrier yang berfungsi sebagai penghalang atau pembatas pada lahan yang tidak dapat dilewati oleh kendaraan.

3.6.3 Langkah Pekerjaan *Underpass*

Pekerjaan *underpass* pada proyek Pembangunan Jalan Tol Solo – Jogja – NYIA Kulon Progo menggunakan sistem pengecoran in situ. Tahap pelaksanaan pekerjaan ini adalah sebagai berikut:

1. *Setting out* lokasi pekerjaan oleh *surveyor*

Setting out adalah memindahkan atau mentransfer titik-titik yang ada pada gambar rencana ke lapangan. *Setting out* dilakukan dengan pemasangan patok elevasi untuk menentukan lebar galian dan kedalaman galian (termasuk kemiringan lereng/sloping). Pekerjaan *setting out* dilakukan oleh *surveyor* menggunakan alat total *station*, tripod, dan prisma. Tahap awal kegiatan *setting out* adalah menghitung terlebih dahulu jarak miring dan sudut datarnya setiap titik as jalan dan setiap titik as harus diberi notasi sesuai gambar kerja.

2. Pekerjaan Galian Drainase

Pekerjaan galian tanah dilaksanakan setelah mendapatkan ukuran-ukuran yang tepat dan pasti dari kegiatan survei. Tanah hasil galian ditimbun tidak terlalu dekat dengan lubang galian supaya tanah galian tidak longsor kembali ke lubang galian. Pekerjaan ini dilakukan dengan menggunakan *excavator*. Hasil galian tanah dibuang keluar lokasi pekerjaan dengan *dump truck*.

3. Pemadatan Tanah

Pemadatan tanah dilakukan menggunakan *vibration roller*. Pekerjaan ini dilakukan untuk mendapatkan kepadatan tanah minimal 95 % agar saat pekerjaan *underpass* berlangsung dan ketika *underpass* siap beroperasi tidak terjadi penurunan tanah.

4. Timbunan Tanah Pasir

Pada dasar galian diberikan timbunan pasir padat setebal 10 cm padat. Fungsi utama pasir timbun tersebut adalah untuk menstabilkan permukaan tanah dan menyebarkan beban. Pasir dibasahi dengan air agar pasir benar-benar padat dan rata. Pekerjaan ini dilakukan menggunakan *excavator*. Timbunan pasir ini pekerjaan beriringan dengan pembuatan *bekisting lane concrete*.

5. Pekerjaan *Bekisting* dan Pengecoran *Lane Concrete*

Pekerjaan pemasangan *bekisting* dilakukan apabila elevasi dan koordinat sudah benar berdasarkan *shop drawing*. Pemasangan *bekisting* dilakukan menggunakan kayu dengan tinggi 10 cm. Setelah *bekisting* siap, dilakukan produksi beton pada *batching plant*. Beton yang digunakan merupakan beton mutu rendah kelas E dengan $f_c' = 10$ Mpa dan ketebalan 10 cm. Beton *ready mix* dikirim ke lokasi pengecoran menggunakan *truck*

mixer dan kemudian dituang dengan *concrete pump*. Pengecoran dilakukan dengan tinggi jatuh tidak boleh melebihi 1,5 m untuk menghindari segregasi agregat beton.

6. Pemasangan Tulangan *Underpass* dan *Wing Wall*

Tulangan di fabrikasi kemudian dilakukan pemasangan oleh pekerja sesuai dengan gambar rencana.

7. Pengecoran Lantai *Underpass* dan *Wingwall*

Setelah pemasangan tulangan, kegiatan selanjutnya yaitu pengecoran lantai *underpass* dan *wing wall*. Beton yang digunakan merupakan beton kelas C dengan $f_c' = 20$ Mpa dan ketebalan 30 cm. Beton *ready mix* dikirim ke lokasi pengecoran menggunakan *truck mixer* dan kemudian dituang dengan *concrete pump*. Pengecoran dilakukan dengan tinggi jatuh tidak boleh melebihi 1,5 m untuk menghindari segregasi agregat beton.

8. Pemasangan Tulangan Pada Dinding *Underpass*

Setelah beton pada lantai *underpass* kering, pekerjaan dilanjutkan dengan pemasangan tulangan untuk dinding *underpass* sesuai dengan gambar rencana. Untuk pemasangan pada bagian atas *underpass* dibutuhkan penyangga berupa perancah.

9. Pengecoran Dinding *Underpass* dan *Wing Wall*

Pengecoran dinding *underpass* dan *wing wall* menggunakan beton kelas C dengan $f_c' = 20$ Mpa. Beton *ready mix* dikirim ke lokasi pengecoran menggunakan *truck mixer* dan kemudian dituang dengan *concrete pump*. Pengecoran dilakukan dengan tinggi jatuh tidak boleh melebihi 1,5 m untuk menghindari segregasi agregat beton.

10. Timbunan Kembali *Underpass*

Setelah umur beton mencapai 14 hari, *bekisting* dilepas dan kemudian dilakukan timbunan tanah. Proses timbunan tanah diawali dengan penghamparan tanah dari *quarry* menggunakan *dump truck* dan *excavator*. Tanah kemudian dipadatkan dengan *vibration roller*.

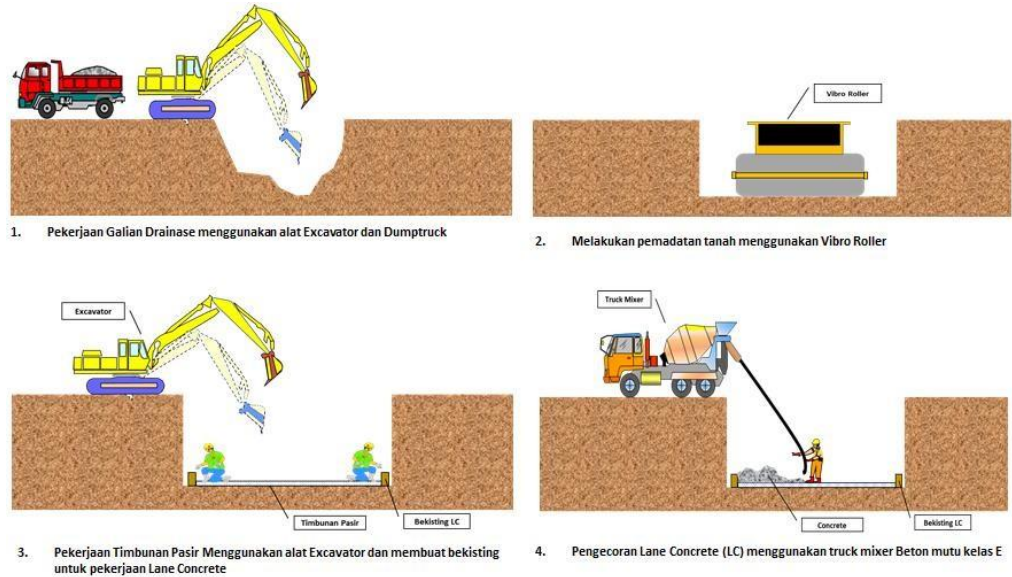
11. Pekerjaan Pelat Injak

Pelat injak (*structural transition slab*) harus dipasang di antara jalan pendekat dan kepala jembatan. Fungsi dari struktur pelat injak adalah untuk mencegah terjadinya penurunan setempat (*settlement*) pada tanah dasar di belakang jembatan, yang diakibatkan adanya beban kendaraan sebagai beban terpusat pada daerah di belakang *back wall abutment*, di mana kendaraan cenderung mengurangi kecepatan bila hendak memasuki jembatan tepat di belakang *back wall abutment*. Pekerjaan pelat injak diawali dengan pemasangan tulangan yang telah di fabrikasi dan pemasangan *bekisting*. Setelah semua siap, dilakukan pengecoran beton. Beton yang digunakan adalah kelas C dengan $f_c' = 20$ Mpa.

12. Pekerjaan Barrier

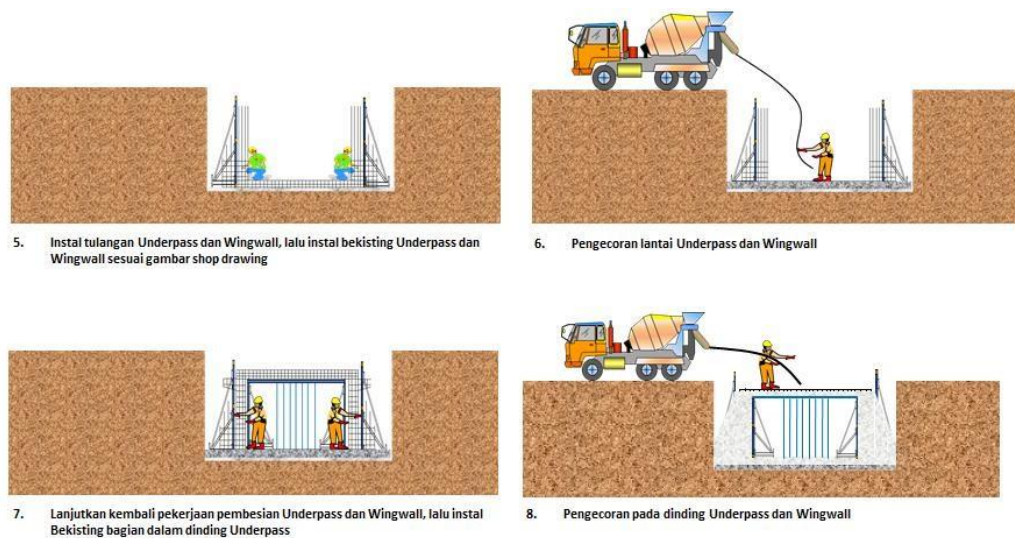
Pekerjaan barrier diawali dengan pemasangan tulangan sesuai dengan gambar kerja. Setelah pemasangan tulangan selesai, dilakukan pemasangan *bekisting* oleh pekerja. Selanjutnya barrier dicor menggunakan beton kelas C dengan $f_c' = 20$ Mpa. Beton yang telah diproduksi, dikirim ke lokasi pengecoran dengan *truck mixer*. Proses penuangan beton dari *truck mixer* menggunakan talang dan dipadatkan dengan vibrator

Pekerjaan *underpass* dapat diilustrasikan seperti gambar 3.29 – 3.31 berikut.



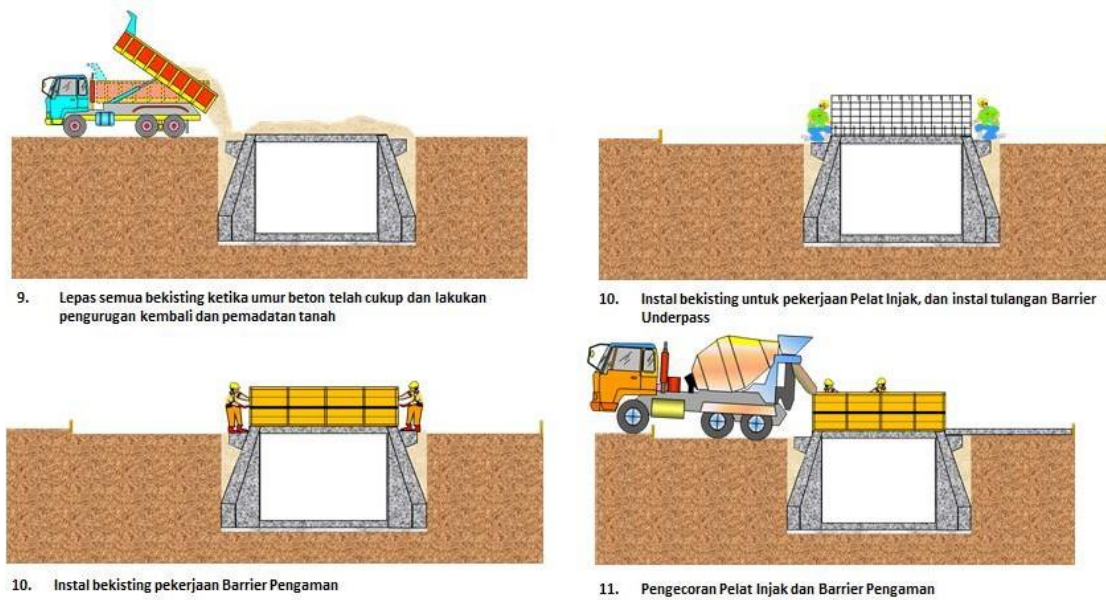
Gambar 3.29 Ilustrasi Pekerjaan *Underpass* Bagian 1

Sumber: PT Adhi Karya (Persero) Tbk, 2022



Gambar 3.30 Ilustrasi Pekerjaan *Underpass* Bagian 2

Sumber: PT Adhi Karya (Persero) Tbk, 2022

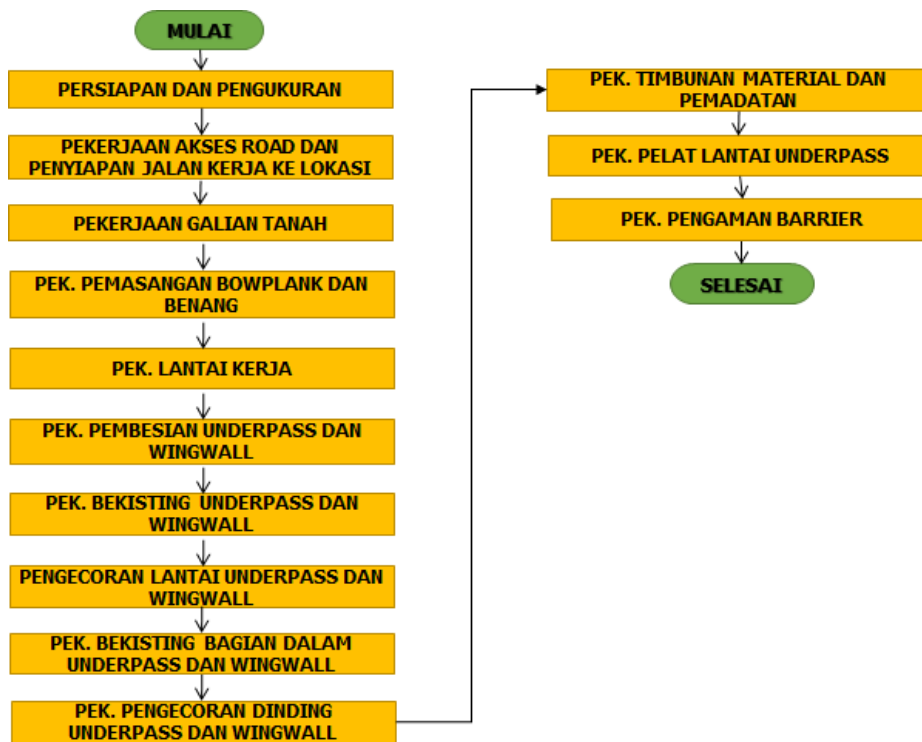


Gambar 3.31 Ilustrasi Pekerjaan *Underpass* Bagian 3

Sumber: PT Adhi Karya (Persero) Tbk, 2022

3.6.4 Diagram Alir Pekerjaan *Underpass*

Diagram alir pekerjaan *underpass* dapat dilihat seperti gambar 3.32 berikut.



Gambar 3.32 Diagram Alir Pekerjaan *Underpass*

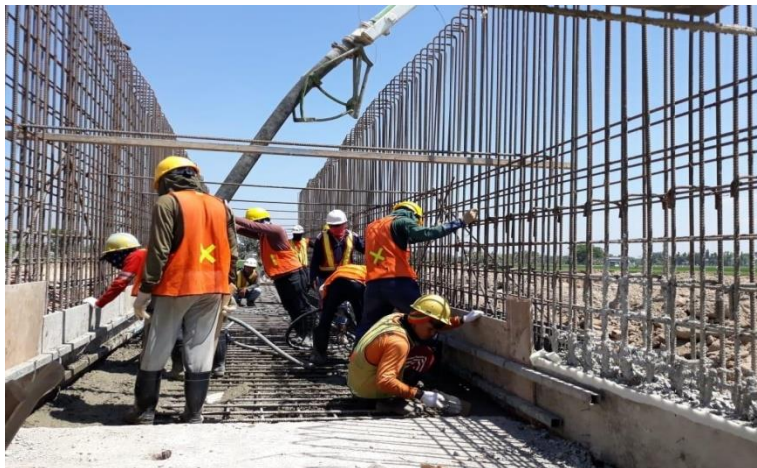
Sumber: PT Adhi Karya (Persero) Tbk, 2022

3.6.5 Dokumentasi Pekerjaan di Lapangan

Dokumentasi pekerjaan *pier* ditunjukkan pada gambar 3.33 – 3.35 berikut.



Gambar 3.33 Proses Pemasangan Tulangan *Underpass* dan *Bekisting* Lantai *Underpass*



Gambar 3.34 Proses Pengecoran Lantai *Underpass*



Gambar 3.35 Proses Pengecoran Dinding *Underpass*

3.7 Hal-Hal yang didapatkan di lapangan

3.7.1 Sondir

Adapa beberapa hal menarik yang kami dapat dilapangan saat melakukan pengerjaan tes sondir adalah sebagai berikut :

- Pak Tarno selaku pihak laboratorium yang pada saat itu membimbing kami dalam melakukan beberapa tes dilapangan. Beliau mengajari kami salah satu trick sederhana dalam melakukan pengukuran untuk setiap penurunan 20cm. Trick sederhana itu dilakukan dengan cara mengepal tangan kiri pada rangka pembeban dengan posisi sejajar dengan ujung bawah penekan hidrolik. Dinyatakan 20cm pada saat ujung atas penekan hidrolik telah sejajar dengan kepalan tangan kita.
- Ada suatu kondisi pada saat kita belum mendapatkan tekanan maksimum kemudian alat sondir sudah mulai terangkat akibat dari gaya tolakan pada saat penanaman pipa dan pada saat itu kegiatan tes diberhentikan dan dinyatakan bahwa tekanannya sudah maksimum dengan menggunakan rekayasa master pada tabel data

3.7.2 Tes DCP

Adapa beberapa hal menarik yang kami dapat dilapangan saat melakukan pengerjaan tes DCP adalah sebagai berikut :

- Pada saat melakukan tes DCP di satu tempat dan nilainya berbeda beda digunakanlah nilai yang paling bagus menurut pengawas lapangan dan yang lainnya akan disamakan. Apabila nilai yang didapatkan belum cukup standar maka akan dilakukan pekerjaan pemadatan/penggalian tanah lagi sampai mendapatkan data yang baik

BAB IV

PENGENDALIAN PROYEK

4.1 Pengendalian Proyek

Pengendalian proyek adalah suatu proses kegiatan sistematis yang bertujuan untuk menjamin adanya kesesuaian antara rencana dengan hasil kerja serta melakukan tindakan-tindakan korektif terhadap permasalahan atau penyimpangan yang terjadi baik mengenai mutu, waktu, maupun biaya. Kontraktor sebagai pelaksana proyek harus bertanggung jawab merealisasikan apa yang sudah direncanakan agar dapat tercapai dengan baik dan benar. Hasil yang direncanakan itu secara garis besar terdiri dari tiga hal, yaitu kualitas konstruksi sesuai persyaratan, biaya sesuai dengan perencanaan dan selesai dalam kurun waktu yang sudah ditentukan. Strategi tersebut diwujudkan dalam bentuk pengendalian proyek.

Tujuan dari pengendalian proyek adalah :

a. *Quality Control* (Pengendalian Mutu)

Pengendalian mutu berfungsi untuk menjaga kualitas hasil pekerjaan sesuai dengan spesifikasi yang disyaratkan.

b. *Time Control* (Pengendalian Waktu)

Pengendalian waktu berfungsi untuk menjaga agar waktu pekerjaan sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan.

c. *Cost Control* (Pengendalian Biaya)

Pengendalian biaya berfungsi untuk menjaga agar biaya yang dikeluarkan seminimal mungkin dan sesuai dengan perhitungan di awal perencanaan.

4.2 Pengendalian Mutu (*Quality Control*)

Pengendalian mutu adalah mengendalikan jalannya pelaksanaan proyek agar mendapatkan mutu yang baik dan sesuai dengan syarat yang ditentukan dalam kontrak. Alat pengendali mutu proyek yang harus dikuasai oleh Pengawas/Direksi Pekerjaan adalah sebagai berikut :

- a. Spesifikasi teknis (Pabrikasi, RKS)
- b. Metode pelaksanaan (Pabrikasi, RKS)
- c. Gambar kerja
- d. Hasil tes bahan dari laboratorium

- e. Peraturan-peraturan pemerintah
- f. Peraturan-peraturan khusus yang harus diikuti yang tercantum dalam kontrak

4.2.1 Pengendalian Mutu Material

Material merupakan bagian yang penting dalam suatu proyek konstruksi karena suatu proyek yang memiliki mutu yang tinggi berawal dari penggunaan material yang bermutu. Untuk menjaga kualitas dan mutu dari material – material tersebut diperlukan pengujian terlebih dahulu. Pengujian yang dilakukan meliputi pengujian tarik dan tekuk untuk besi tulangan dan uji *slump test* dan uji tekan pada beton *ready mix*.

4.2.2 Pengendalian Pekerjaan

Pengendalian mutu telah dilakukan ketika proses pekerjaan berlangsung. Hal ini dilakukan untuk menjaga kualitas hasil pekerjaan yang akan tercapai.

4.3 Pengendalian Waktu (*Time Control*)

Pengendalian waktu di lapangan bertujuan untuk menjaga agar waktu pelaksanaan sesuai dengan rencana waktu yang telah dipersiapkan sebelum proyek dimulai. Hal ini dimaksudkan agar rencana waktu yang telah ada dapat digunakan sebagai tolok ukur terhadap pelaksanaan untuk mengetahui kemajuan pekerjaan.

4.3.1 Jadwal Waktu Pelaksanaan

Jadwal waktu penting sekali artinya bagi pimpinan proyek di dalam melaksanakan pekerjaannya. Dengan adanya jadwal waktu ini, pimpinan proyek dapat mengetahui dengan jelas rencana kerja yang akan dilaksanakannya, sehingga kontinuitas pekerjaan dapat dipelihara.

Adapun tujuan dari pembuatan jadwal waktu pelaksanaan adalah :

- a. Untuk menentukan target lamanya waktu pelaksanaan proyek.
- b. Sebagai pedoman bagi pelaksana untuk memudahkan di dalam melaksanakan pekerjaannya agar suatu pekerjaan dapat berjalan dengan lancar dan mencapai tujuan.
- c. Untuk memperkirakan alokasi sumber daya yang harus disediakan setiap kali diperlukan agar proyek berjalan lancar.
- d. Untuk mengontrol kemajuan pekerjaan sehingga apabila ada keterlambatan di dalam pelaksanaan dapat diketahui segera dan diambil langkah-langkah

penanggulangannya.

- e. Untuk mengevaluasi hasil pekerjaan di mana hasil evaluasi dapat dipakai sebagai pedoman untuk melaksanakan pekerjaan sejenis.

4.3.2 Laporan Kemajuan Pekerjaan

Seiring dengan adanya kemajuan pada masing-masing pekerjaan, untuk mengetahui kemungkinan adanya penyimpangan terhadap rencana perlu dilakukan pengukuran pada pekerjaan yang telah dilaksanakan. Hasil pengukuran pekerjaan dituangkan dalam suatu laporan. Laporan kemajuan proyek menjelaskan kemajuan proyek sampai dengan saat pelaporan, termasuk di dalamnya :

- a. Tabulasi persentase penyelesaian pekerjaan utama.
- b. Kemajuan pekerjaan dibandingkan dengan jadwal induk.
- c. Kesulitan yang dihadapi dan rencana pemecahannya.
- d. Membahas masalah penting yang mungkin berdampak besar terhadap pencapaian sasaran proyek.

Sistem informasi (laporan) sebaiknya memberikan keterangan yang singkat, jelas dan dapat dimengerti. Tabulasi kemajuan pekerjaan menjelaskan hasil-hasil kegiatan perencanaan, pengadaan dan pelaksanaan yang telah dicapai sampai saat pelaporan, kumulatif dan pada bulan yang bersangkutan untuk maksud tersebut, masing-masing kegiatan harus dihitung bobotnya.

4.3.3 Hal – Hal yang Mempengaruhi Pengendalian Waktu

4.3.3.1 Bahan Material

Agar proyek bisa berjalan dengan lancar, sudah pasti sediaan material harus selalu siap sehingga setiap pekerjaan yang akan dilaksanakan bisa dilaksanakan. Namun, proyek merupakan suatu hal yang kompleks, tidak semua yang direncanakan bisa terlaksana dengan lancar. Salah satunya yaitu permasalahan dalam pengadaan material.

4.3.3.2 Tenaga Pekerjaan

Tenaga kerja juga merupakan faktor penting yang dapat memengaruhi waktu. Penempatan tenaga kerja harus sesuai dengan keahliannya. Hal ini dimaksudkan agar tujuan pekerjaan bisa tercapai dengan kualitas yang baik. Oleh karena itu, pengendalian tenaga kerja sangat dibutuhkan dalam sebuah proyek.

4.3.3.3 Metode Pelaksanaan

Dalam proyek pembangunan, setiap pelaksanaannya akan memakai metode yang mempunyai keunggulan dari segi biaya, mutu, dan waktu.

4.3.3.4 Kurva Pengendalian

Kurva S dapat dibuat dengan cepat dan mudah dalam penggunaannya untuk berbagai tujuan, termasuk perbandingan visual antara target dan kemajuan aktual. Kurva dipakai juga untuk pengujian ekonomi dan mengatur pembebanan sumber daya serta alokasinya, menguji perpaduan kegiatan terhadap rencana kerja, perbandingan kinerja aktual target rencana atau anggaran biaya untuk keperluan evaluasi dan analisis penyimpangan. Kurva kemajuan secara grafis dapat memberikan bermacam ukuran kemajuan pada sumbu tegak dikaitkan dengan satuan waktu pada sumbu mendatar. Kriteria kemajuan dapat berupa persentase bobot prestasi pelaksanaan atau produksi, nilai uang yang dibelanjakan, jumlah kuantitas atau volume pekerjaan, penggunaan berbagai sumber daya dan masih banyak lagi ukuran lainnya

4.4 Pengendalian Biaya (*Cost Control*)

Pengendalian biaya merupakan langkah akhir dari proses pengelolaan biaya proyek, yaitu mengusahakan agar penggunaan dan pengeluaran biaya sesuai dengan perencanaan, berupa anggaran yang telah ditetapkan

4.4.1 Anggaran Biaya Proyek

Acuan yang digunakan sebagai tolok ukur di dalam pengendalian biaya proyek adalah rencana anggaran biaya. Anggaran biaya merupakan perencanaan terperinci perkiraan biaya seluruh item pekerjaan, yang didistribusikan sesuai dengan *time schedule* yang telah ditetapkan. Bahan-bahan yang diperlukan di dalam penyusunan rencana anggaran biaya antara lain berupa gambar rencana, spesifikasi teknis, analisa sumber daya, dan analisa harga satuan.

4.4.2 Anggaran Kas Proyek

Setelah anggaran biaya dan pendistribusian anggaran biaya berdasarkan *time schedule* dibuat, maka langkah selanjutnya dibuat anggaran kas proyek (*Project Cashflow*). *Project Cashflow* merupakan taksiran penerimaan dan pengeluaran yang akan atau sedang dikerjakan

4.4.3 Laporan Biaya Proyek

Untuk mengetahui status biaya pada saat pengukuran kemajuan pekerjaan, dilakukan dengan cara membandingkan rencana anggaran biaya pada saat kemajuan tercapai dengan laporan pengeluaran biaya sampai dengan saat pengecekan.

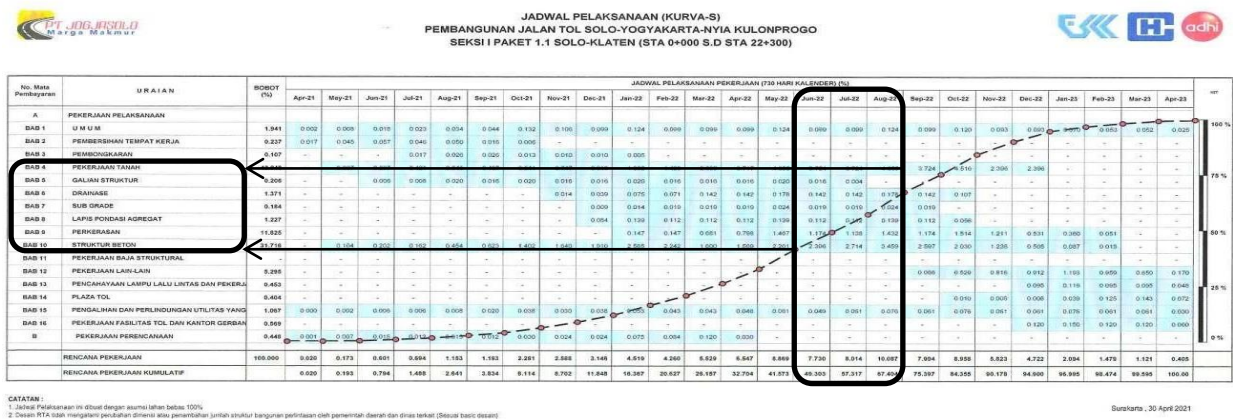
Dengan adanya laporan pengeluaran biaya baik laporan harian, mingguan maupun bulanan, manajer proyek selaku pimpinan proyek beserta personil inti lainnya secara terus-menerus mengendalikan segala macam sumber daya (material, tenaga kerja, dan peralatan) serta faktor penunjang lain yang akan mempengaruhi besar kecilnya biaya proyek.

Isi laporan bulanan pembiayaan proyek meliputi :

- Biaya umum (*overhead*).
- Biaya konstruksi di lapangan, biaya ini dikelompokkan menjadi biaya langsung dan biaya tidak langsung.
- Pembelian material, pembayaran upah tenaga kerja dan pembelian atau sewa peralatan.

Laporan penggunaan dana, meliputi rencana penggunaan dana bulan yang akan datang dan rencana arus kas (*cashflow*).

4.5 Kurva S



Diketahui oleh:
PT. JOGJASOLO MARGA MAKMUR
RADYO W. DANUBROTO
Pimpinan Umum

Diketahui oleh:
MANAGEMENT KONSTRUKSI
RASTIAN S. SUPRIYONO
Pimpinan Umum

Diperiksa dan Disetujui oleh:
PT. ESKAPINDO MATRA KSO
PT. HERIDA PARTNER INDONESIA
PRATIKA
Pimpinan Umum

Dibuat oleh:
PT. ADHI KARYA (Persero) Tbk.
SUNARYANTO
General Superintendent

Gambar 4.1 Kurva S
Sumber: PT Adhi Karya (Persero) Tbk, 2022

BAB V

PERMASALAHAN DAN SOLUSI

5.1. Tinjauan Umum

Pada tahap pelaksanaan kegiatan konstruksi di lapangan mengalami beberapa permasalahan baik yang terduga maupun yang tidak terduga, sehingga perlu koordinasi yang baik dalam penyelesaian permasalahan yang terjadi. Dalam suatu proyek tentu terdapat kendala dalam hal proses pembangunannya. Permasalahan yang terjadi dalam suatu proyek tentu ada solusi dan penanggulangannya. Pada bab ini akan dibahas mengenai permasalahan yang terjadi dalam proyek pelaksanaan konstruksi proyek pembangunan ruas jalan tol Solo-Yogyakarta-NYIA Kulon Progo seksi 1 paket 1.1 Solo-Klaten.

5.2. Permasalahan dan Solusi

Terdapat beberapa masalah yang kami temui di lapangan dan kami menawarkan solusi untuk mengatasinya.

5.2.1 Lapisan Tanah Berpasir

Lapisan tanah berpasir dan muka air tanah yang dangkal dapat menyebabkan runtuhnya lapisan tanah berpasir pada dinding lubang borepile saat dilakukan pengeboran. Keruntuhan pada dinding-dinding lubang pengeboran menyebabkan material runtuh akan jatuh ke dasar lubang pengeboran, sehingga perlu dilakukan pengambilan material runtuh tersebut dan pada saat proses pengambilan bisa saja terjadi runtuh susulan. Selain itu, akan menyebabkan pembengkakan volume beton *ready mix* pada saat pengecoran. Diperlukan metode khusus guna mengatasi runtuh pada dinding lubang pengeboran. Solusi terhadap permasalahan ini yang digunakan dalam proyek adalah dilakukan pelapisan lubang hasil pengeboran dengan menggunakan tanah merah. Tanah merah ini berfungsi sebagai *slurry* atau bubur perekat yang akan mengikat lapisan tanah berpasir sehingga tidak terjadi runtuh pada dinding lubang pengeboran. Keuntungan penggunaan tanah merah yaitu harganya yang murah, mudah dilaksanakan, dan merupakan bahan alami tidak merusak lingkungan. Cara penggunaan tanah merah dimasukkan dengan cangkul atau *excavator*, mata bor pada mesin bor mengaduk di dalam lubang dengan memutar *bucket core burrel*, selain mengaduk mata

bor juga meratakan dinding hasil pengeboran. *Slurry* atau bubur perekat yang dihasilkan dari pencampuran tanah merah di dalam lubang, sehingga bubur perekat akan mengikat atau melapisi permukaan dinding lapisan tanah berpasir guna mencegah runtuh yang terjadi pada saat pengeboran berlangsung.

5.2.2 Muka Air Tanah

Pada pekerjaan *footing*, menggali tanah sampai kedalaman rencana *bottom of footing* dengan muka air tanah yang dangkal menyebabkan munculnya aliran air di sekitar dinding dan bawah sehingga air akan menggenang pada galian *footing*. Jika air menggenang saat dilakukan pekerjaan pada *footing*, itu akan mengganggu pekerjaan mulai dari pembesian sampai pengecoran dan bila besi tulangan sudah terpasang akan menyebabkan besi tulangan korosi. Penyelesaian terhadap permasalahan ini yang digunakan dalam proyek adalah melakukan pemusatan air dan melakukan pemompaan air (*dewatering*). Cara yang dilakukan dengan menentukan titik lokasi *dewatering* yang berada dalam area galian yang dilakukan oleh *surveyor* agar letak sumur *dewatering* tidak berada pada posisi *footing*. Selanjutnya membuat alur jalannya air berfungsi sebagai *subdrain* di sekeliling galian *footing*, memusatkan air pada titik terendah agar air mengalir pada titik tersebut dengan membuat sumur *dewatering* agar air menggenang dan dilakukan pemompaan air. Proses pemompaan air atau *dewatering* dilakukan selama ada pekerjaan-pekerjaan pada *footing* dapat dilihat Pada Gambar 5.1, sehingga area sekeliling *footing* tidak menggenang dan tidak mengganggu pekerjaan.



Gambar 5.1 Proses *dewatering* pada *footing*

5.2.3 Pekerja Tidak Menggunakan APD Lengkap

Kesadaran para pekerja masih kurang terhadap keselamatan diri sendiri. Hal ini ditandai dengan masih ada pekerja yang tidak menggunakan Alat Pelindung Diri (APD)

secara lengkap. Pelanggaran yang dilakukan seperti tidak menggunakan *safety* helm sehingga dapat membahayakan diri sendiri. Solusi dari permasalahan ini adalah melakukan *safety patrol* lebih ketat dan memberikan teguran kepada pekerja dan mandor yang tidak menggunakan APD lengkap. Pekerja yang tidak menggunakan APD dapat dilihat pada Gambar 5.2.



Gambar 5.2 Pekerja tidak menggunakan *safety helmet*

5.2.4 Bekas material dan sampah yang berserakan di lapangan

Terdapat material dan peralatan sisa pekerjaan yang tidak diletakkan pada tempat yang telah disediakan, sebagai contoh sisa perkuatan *bekisting* yang berserakan dan tidak dirapikan serta terdapat sampah yang berserakan. Terlihat pada Gambar 5.3 terdapat sampah minuman berserakan di lokasi kerja.



Gambar 5.3 Sampah sisa konstruksi dan plastik minum

Solusi untuk masalah ini yaitu pihak kontraktor baik itu karyawan maupun K3 memberikan teguran kepada para pekerja agar tetap menerapkan 5R (Ringkas, Rapi, Resik, Rawat, dan Rajin) dalam pekerjaannya atau memberikan teguran melalui K3 pada subkontraktor yang bersangkutan. Selain itu, subkontraktor bisa menyediakan tempat sampah atau *trashbag* selama pekerjaan berlangsung agar sampah tidak berserakan serta saling mengingatkan untuk menjaga kebersihan lokasi kerja.

5.2.5 Pembebasan Lahan

Sampai pada bulan Agustus, pembebasan lahan Proyek Jalan Tol Solo – Yogyakarta – NYIA Kulon Progo Seksi I Paket 1.1 Solo – Klaten (STA 0+000 – 22+300) belum mencapai 100%. Pembebasan lahan yang terhambat menyebabkan pekerjaan di lahan tersebut belum bisa dilaksanakan dan kontraktor harus mengatur jadwal pekerjaan agar proyek dapat terus berjalan. Pada gambar 5.4 menunjukkan banner permintaan masyarakat mengenai pembebasan lahan.



Gambar 5.4 *Banner* permintaan masyarakat mengenai pembebasan lahan

Pembebasan lahan di daerah tersebut masih belum beres. Maka dari itu, pada pihak proyek melaksanakan tahap konstruksi di STA yang sudah siap lahannya, dan pembangunannya dilakukan secara *parallel* untuk mencapai target waktu.

5.2.6 Akses keluar masuk kendaraan proyek menggunakan jalan nasional

Rencananya ada 52 ruas jalan kabupaten yang akan digunakan sebagai jalur pengangkutan tanah urug dari seluruh lokasi tambang hingga ke lokasi pembangunan jalan tol. Jumlah total lokasi tambang urug di jalan tol solo-jogja di wilayah klaten tersebar di 12 lokasi, sebanyak 5 lokasi berada di klaten dan selebihnya berada di luar klaten. Beberapa permasalahan yang timbul akibat penggunaan jalan kabupaten adalah bertambahnya volume kendaraan pada jalan kabupaten, sudah ada beberapa jalan yang mengalami deformasi seperti jalan sunan pandanaran serta jalan raya wedi- bayat sudah ada beberapa yang aspalnya rusak, serta ada beberapa bangunan pelengkap yang rusak, dan juga ada beberapa material yang berserakan di jalan. Solusinya adalah truk

pengangkut material diwajibkan untuk menutup bak menggunakan terpal agar material tidak berserakan di sepanjang jalan, pelaksana proyek tol wajib membersihkan material yang jatuh disepanjang perjalanan, batas muatan per truk maksimal 8 ton, untuk kerusakan jalan dilakukan pemeliharaan oleh PT. JMM. Pada gambar 5.5 ditunjukkan akses keluar masuk kendaraan proyek.



Gambar 5.5 Keluar Masuk kendaraan di dalam proyek

Untuk proses keluar masuk jalan nasional kendaraan proyek tentu saja akan terjadi crossing dengan pengguna jalan eksisting. Dikarenakan dalam pekerjaan proyek diperlukan akses jalan dari arah berlawanan. Permasalahan yang timbul ialah akan menghambat arus lalu lintas di jalan nasional dan menyebabkan kemacetan serta meningkatkan peluang kecelakaan. Solusinya ialah dalam membantu kendaraan keluar masuk dalam proyek menggunakan flash man sebagai pengatur arus kendaraan proyek dan juga menyediakan rambu – rambu konstruksi disekitar area crossing

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan selama kurang lebih 2 bulan, saat melaksanakan Kerja Praktik pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo – Yogyakarta – NYIA Kulon Progo Seksi I Paket 1.1 Solo – Klaten (STA 0+000 s/d STA 22+300) maka praktikan dapat menarik beberapa kesimpulan di antaranya sebagai berikut:

1. Kegiatan kerja praktik bertujuan mengetahui kesesuaian teori dengan praktik di lapangan, mengetahui metode kerja yang digunakan dalam setiap pekerjaan, mengetahui permasalahan yang ada di lapangan, dan untuk mempelajari hal-hal baru di lapangan.
2. Pekerjaan proyek saat kegiatan kerja praktik dimulai adalah pekerjaan tanah dan fondasi, lalu pekerjaan proyek saat kerja praktik selesai adalah pekerjaan struktur pilar / *abutmen*. Di mana pekerjaan tersebut meliputi pekerjaan galian tanah, *bore pile*, *pile cap*, pilar / *abutmen*, dan pekerjaan bangunan pelengkap, seperti *box culvert* dan *underpass*.
3. Proyek Jalan Tol Solo-Yogyakarta-NYIA Kulon Progo Seksi 1 Paket 1.1 (STA 0+000 s/d STA 22+300) merupakan salah satu proyek pembangunan dari serangkaian Jalan Tol Solo-Yogyakarta-NYIA. *Owner* dari proyek ini adalah PT. Jogjasolo Marga Makmur. Proyek ini memiliki nilai kontrak sebesar Rp. 4.378.674.174.000,-. Direncanakan proyek akan selesai dalam 730 Hari Kalender. Jalan Tol Solo-Yogyakarta-NYIA Kulon Progo Seksi 1 Paket 1.1 memiliki panjang jalan 22,3 Km.
4. Pekerjaan yang diamati saat kegiatan kerja praktik terdiri dari pekerjaan galian, timbunan, pengecoran pada *bored pile*, *footing pier*, *pier*, *pier head*, dan pekerjaan bangunan pelengkap, seperti *box culvert* dan *underpass*.
5. Aspek K3 pada proyek ini dapat dikatakan sudah terlaksana dengan baik. Terdapat satu dari beberapa pekerja yang kedapatan tidak menggunakan helm di lapangan, hal ini disebabkan karena kesadaran beberapa pekerja masih sangat kurang walaupun sudah diadakan pengendalian dari pihak K3.
6. Pengawasan selama pengerjaan proyek berjalan dengan baik, karena setiap pekerjaan kontraktor dan konsultan pengawas selalu ada di lapangan untuk memantau pekerjaan. Hal ini sangat baik dalam untuk pengendalian mutu,

karena dalam pekerjaan dilakukan pengawasan, dan mutu dari bahan yang digunakan selalu disesuaikan dengan yang sudah direncanakan.

7. Dalam pengamatan di lapangan, dijumpai beberapa permasalahan seperti lapisan tanah berpasir, genangan di lokasi *pile* cap akibat rembesan, hasil *slump* beton belum memenuhi, muncul semburan air saat penggalian tanah, pekerja di lapangan ada yang tidak memakai APD, dan adanya lahan yang belum terbebaskan.

6.2 Saran

Saran yang dapat diberikan oleh penulis setelah melakukan kerja praktik antara lain:

1. Pengawasan dari pelaksana harus benar-benar diterapkan dengan tegas dan juga diiringi dengan keterangan yang jelas dalam suatu pekerjaan agar tidak terjadi kesalahan.
2. Perlunya koordinasi yang baik antara pemilik proyek, pelaksana, konsultan supervisi dan para pekerja. Komunikasi antar pihak diperlukan agar adanya pemikiran yang sejalan sehingga setiap pekerjaan dapat berjalan dengan sebagaimana mestinya dan tidak terjadi kesalahpahaman antar pihak.
3. Segala jenis permasalahan yang terjadi harus segera ditanggapi dan diatasi dengan cepat, karena dapat mengganggu progres proyek yang dapat mengakibatkan keterlambatan pengerjaan.
4. Perlunya kesadaran terhadap *Safety Healty Environment* (SHE). Karena masih banyak ditemukan pekerja yang tidak memakai APD (Alat Perlindungan Diri) dengan lengkap saat melakukan pekerjaan di lapangan.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Konfirmasi Penerimaan Kerja Praktek



Nomor : 343/AK/JS-1.1/EXT/IV/2022

Solo, 12 April 2022

Lampiran : -

Perihal: Konfirmasi Kerja Praktek

Kepada Yth,
Dr. Techn. Umboro Lasminto, ST., MSc
Kepala Departemen
Institut Teknologi Surabaya
di Tempat

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan adanya surat dari Institut Teknologi Surabaya nomor 347/IT2.IX.3.1.1/B/PM.04.00/2022 dan 348/IT2.IX.3.1.1/B/PM.04.00/2022 Tanggal 25 Januari 2022 Perihal Permohonan Mendapatkan Kesempatan Kerja Praktek bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa/i atas nama berikut ini:

NO	Nama	NIM	Jurusan
1	I Ketut Nagageni H.M	0311184000073	S1 – Teknik Sipil
2	Maximinus Parerung	0311184000022	
3	Zulfikar Donny Syahputra	03111840000112	
4	M. Adam Emirrosando Syah Putro	03111840000143	

Dapat melaksanakan program magang kerja di proyek kami dimulai dari tanggal 20 Juni 2022 – 21 Agustus 2022.

Dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Data – data proyek yang akan digunakan harus mendapat izin dari PD / petugas yang ditunjuk oleh PD
2. Dilarang mengambil dokumentasi proyek tanpa izin dari PD / petugas yang ditunjuk oleh PD
3. Proses tanya jawab dan diskusi di proyek dilakukan kepada petugas yang ditunjuk oleh PD
4. Peserta magang wajib melaksanakan Prosedur K3L yang berlaku (penggunaan APD dll)

PT. ADHI KARYA (Persero), Tbk.

Departemen Infrastruktur II

Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo – Yogyakarta – NYIA Kulon Progo

Seksi I Paket 1.1 : Solo – Klaten (STA 0+000 s.d STA 22+300)

Jl Semarang - Surakarta Km.3, Wiragunan, Kartasura, Ngasem, Colomadu, Sukoharjo, Jawa Tengah 57166 e. toisoloblogia@gmail.com



beyond construction

5. Peserta magang wajib melaksanakan Protokol Pencegahan dan Penanggulangan *COVID-19* yang berlaku (menggunakan masker, *social distancing*, menjaga kebersihan, menjaga Kesehatan dll).
6. Meminimalisir mobilitas keluar masuk proyek
7. Sebelum masuk wajib melengkapi surat keterangan sehat dari dokter
8. Melengkapi dengan surat keterangan hasil *RAPID TEST* pada saat akan mulai kerja praktek atau setelah bepergian di daerah zona merah atau hitam.
9. Menyerahkan 1 (satu) set laporan akhir kepada PT. ADHI KARYA (Persero) Tbk

Demikian surat Ini kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Hormat Kami,

PT. Adhi Karya (Persero) Tbk.

Proyek Pembangunan Jalan Tol

Solo – Yogyakarta – NYIA Kulon Progo

Seksi I Paket 1.1 Solo – Klaten

(STA 0+000 s.d STA 22+300)

Oka Candra Sukmana

Project Director

Tembusan,

1. Arsip

PT. ADHI KARYA (Persero), Tbk.

Departemen Infrastruktur II

Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo – Yogyakarta – NYIA Kulon Progo

Seksi I Paket 1.1 : Solo – Klaten (STA 0+000 s.d STA 22+300)

Jl.Semarang - Surakarta Km.3, Wirogunan, Kartasura, Ngasem, Colomadu, Sukoharjo, Jawa Tengah 57165 e. tolsalinama@adhi.com

Lampiran 2. Surat Keterangan Telah Selesai Kerja Praktik



PROGRAM SARJANA S-1 DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL FTSPK - ITS
SURAT KETERANGAN TELAH SELESAI KERJA PRAKTEK
Departemen Teknik Sipil, It.2, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 601111
Telp.031-5946094, Fax.031-5947284

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Hendik Wildana

Jabatan : Personalia

Perusahaan : PT. Adhi Karya (Persero) Tbk

Menerangkan bahwa,

Nama Mahasiswa : Maximinus Parerung

NRP : 0311184000022

Nama Mahasiswa : I Ketut Nagageni Halilintar Mahadewa

NRP : 0311184000073

Telah menyelesaikan Kerja Praktek di :

Nama Proyek : Pembangunan Jalan Tol Solo - Yogyakarta - NYIA Kulon Progo Seksi I


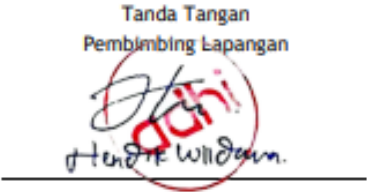
Periode tanggal : 20 Juni 2022 s/d 20 Agustus 2022 (selama 336 Jam)



Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Solo, 20 Agustus 2022
Yang membuat keterangan

(Hendik Wildana)

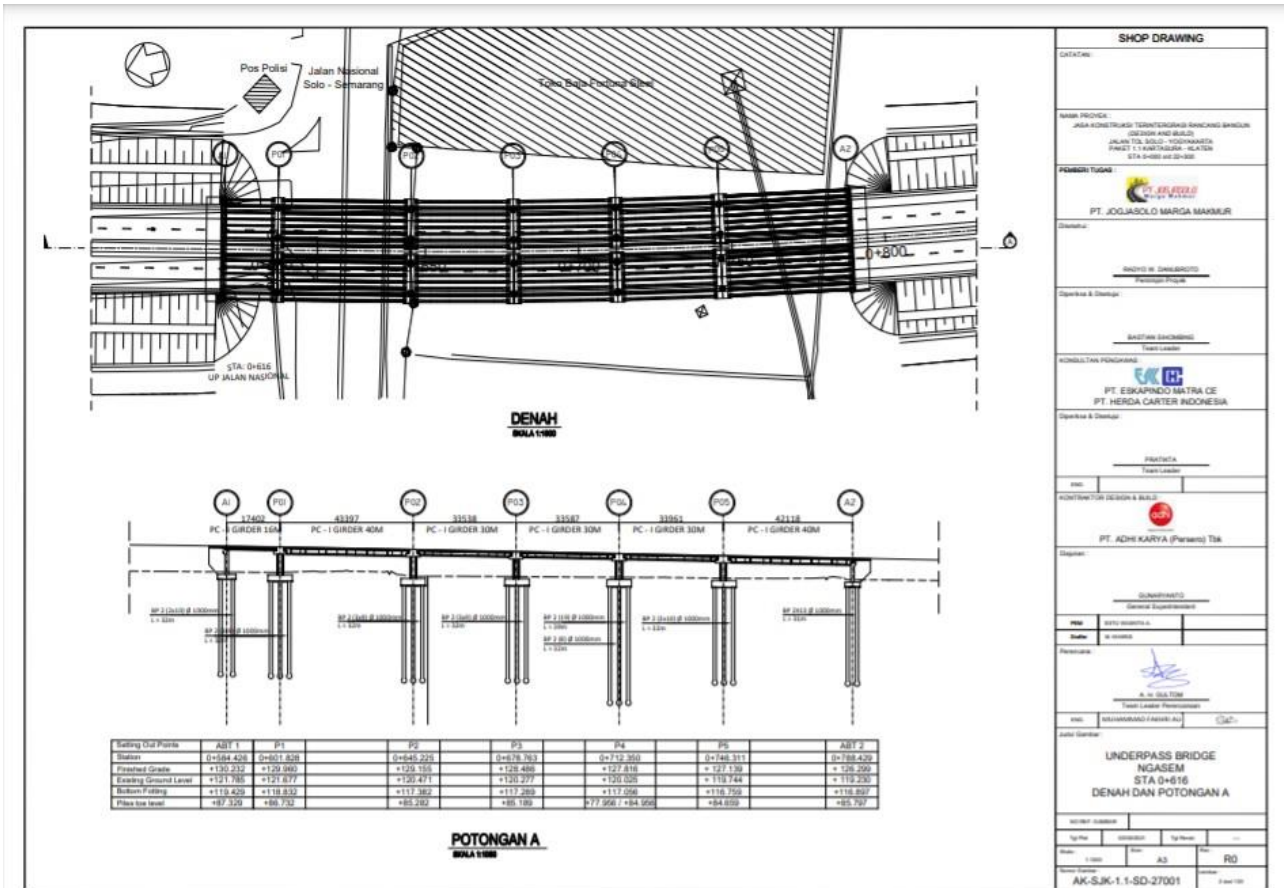
Lampiran 3. Form Penilaian Kerja Praktik

	PROGRAM SARJANA S-1 DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL FTSPK - ITS FORM PENILAIAN KERJA PRAKTEK Departemen Teknik Sipil, It.2, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 601111 Telp.031-5946094, Fax.031-5947284		
Nama Mahasiswa	: I Ketut Nagageni Halilintar Mahadewa		
NRP	: 03111840000073		
Nilai KP	: A	Tanggal Penyerahan :	20 Agustus 2022
<p>Tanda Tangan Pembimbing Lapangan</p>  <p>_____</p>			
Note : Tanda tangan dan stempel perusahaan			

	PROGRAM SARJANA S-1 DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL FTSPK - ITS FORM PENILAIAN KERJA PRAKTEK Departemen Teknik Sipil, It.2, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 601111 Telp.031-5946094, Fax.031-5947284		
Nama Mahasiswa	: Maximinus Parerung		
NRP	: 03111840000022		
Nilai KP	: A	Tanggal Penyerahan :	20 Agustus 2022
<p>Tanda Tangan Pembimbing Lapangan</p>  <p>_____</p>			
Note : Tanda tangan dan stempel perusahaan			

9/22

Lampiran 4. Lokasi Layout Pekerjaan Bored Pile



SHOP DRAWING

DATA:

NAMA PERUSAHAAN: JASA KONSTRUKSI TERBUTUGAS/ANONIMUS BERKAS (JESKON AND BULLS)
JALAN TOL SOLO - WONOPARTO
PUSAT 1 KARASAMBAH - SELATAN
STA 0+00.00-01.00

PEKERJA TUJUAN:
PT. JOGJASOLO MARGA MAJU

Desain:
INDHO W. DAMARWOTO
PROJEKSIOR

Supervisi & Drawing:
BASTIAN SUCANDONO
Team Leader

KONSULTAN PENGANGKAS:
PT. ESKAPINDO NASTRA CE
PT. HERDA CARTER INDONESIA

Supervisi & Drawing:
PRATIKA
Team Leader

REVISI:

KONTAK/TOLOK DESAIN & BUKU:
PT. ADHI KARYA (Parsent) Tbk

Disusun:
DUNDIRWANTO
General Superintendent

REVISI:

PEKERJA:

Desain: [Signature]

PROJEKSIOR: [Signature]

Team Leader: [Signature]

Desain: [Signature]

Team Leader: [Signature]

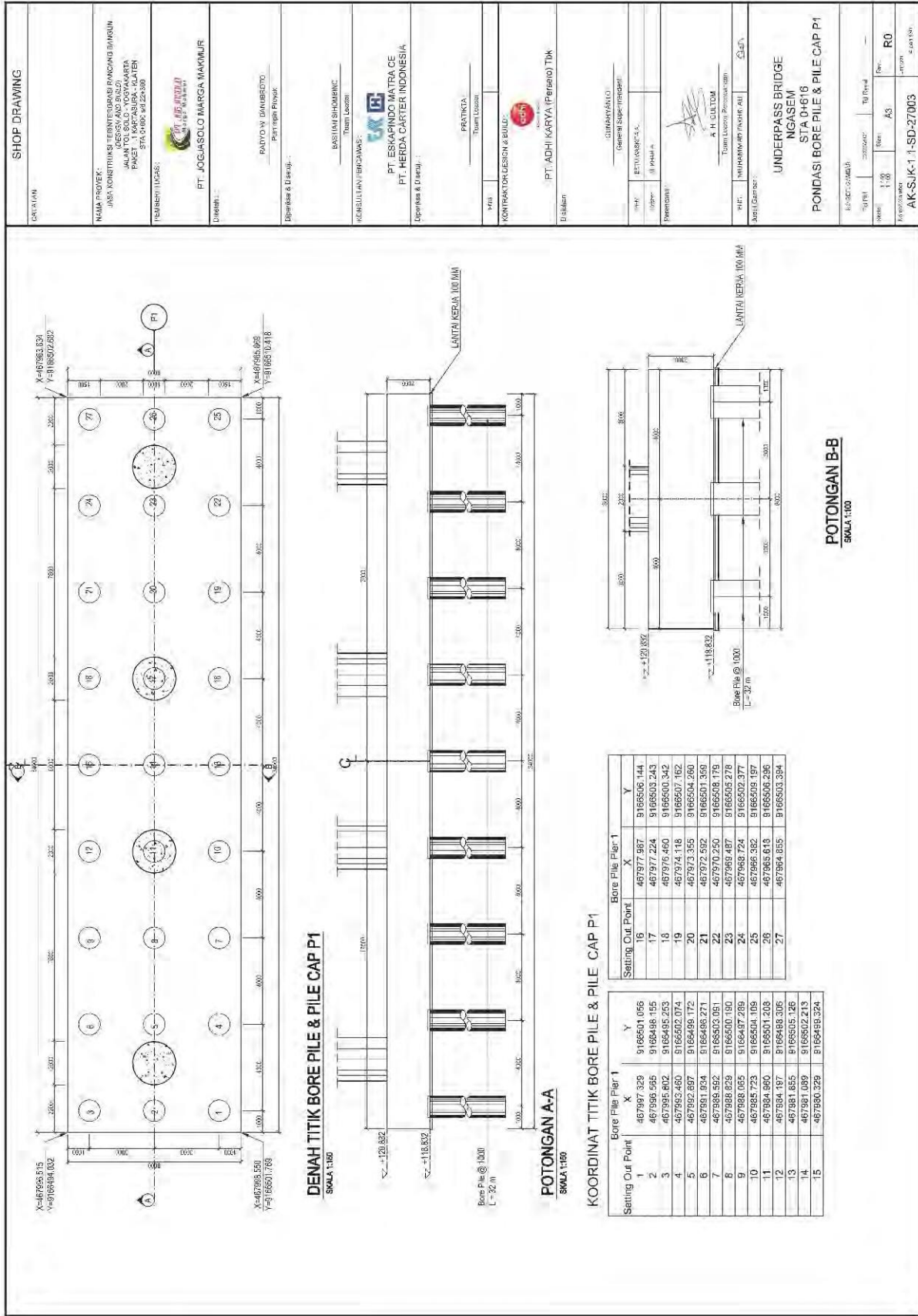
Desain: [Signature]

Team Leader: [Signature]

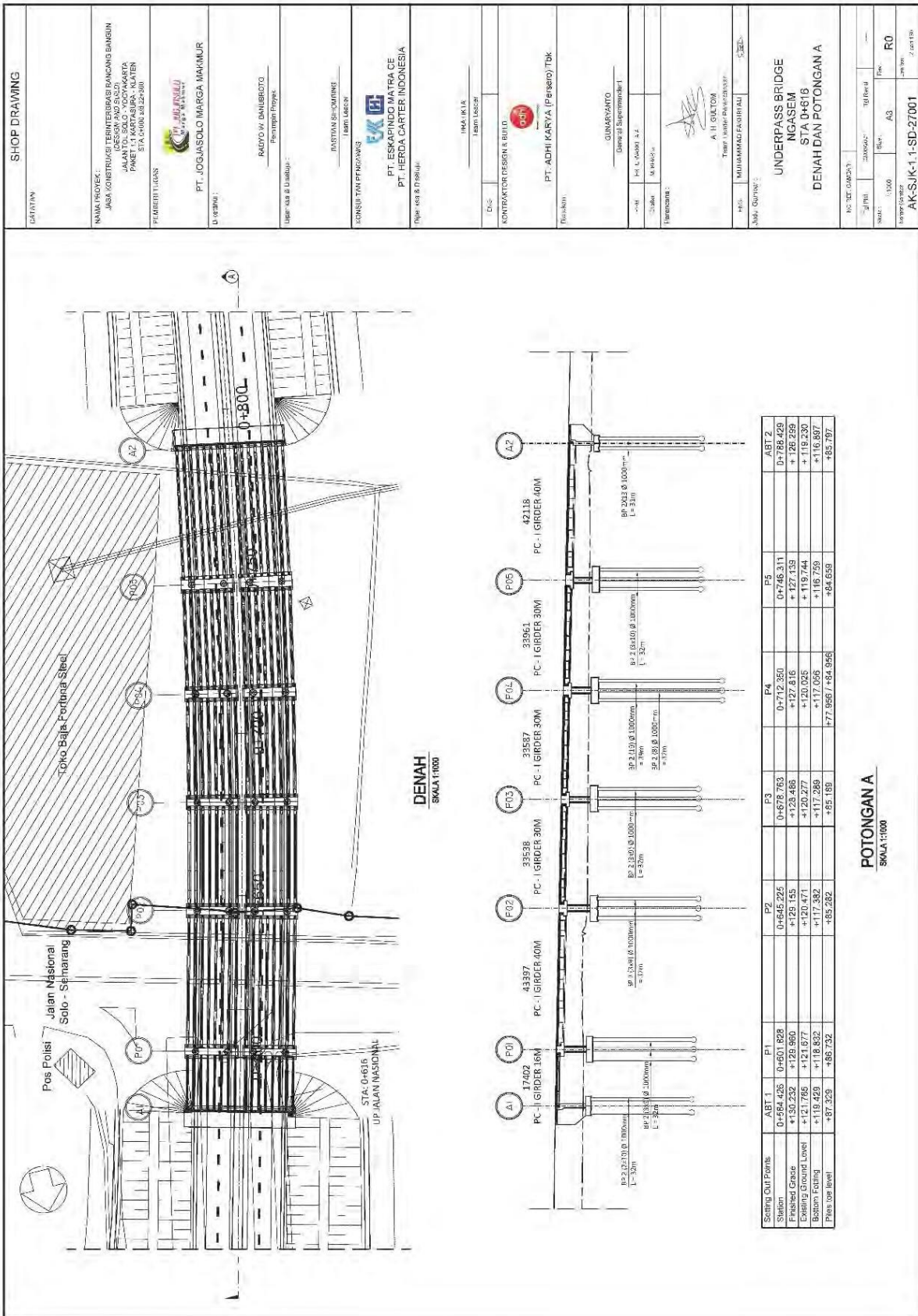
UNDERPASS BRIDGE
NGASEM
STA 0+616
DENAH DAN POTONGAN A

Model: 1:1000
Scale: 1:1000
Sheet: A3
Revision: R0
Project: AK-SJK-1.1-SD-27001
Date: 1 April 2018

Lampiran 5. Denah Titik Bored Pile, Pile Cap 1, beserta Potongannya



Lampiran 6. Denah dan Potongan Underpass



SHOP DRAWING	
DAFTAR ISI	
NAMA PROJEK:	JASA KONSTRUKSI PERENCANAAN DAN BANGUNAN GEBYAR BANGUNAN JALAN TOL SOLO - SEMARANG KAWASAN PERSEKUTUAN PANE 1 STA 0+616.230
PEMBRENTI/ISSUE	
DI DESAIN OLEH	PT. JOGJASOLO MARGA MAKMUR
DIREVISI OLEH	RIADY W. DANIBEROTU Perencana Teknik
DISUSUN OLEH	DAWID B. KOMITRE Team Leader
KONSULTAN PERENCANAAN	 PT. ESKANCO MATRA CE PT. HERDA CARTER INDONESIA
TIPE: A/S & U/S	
DESAIN	IRMA KIKIA LAINI LESAR
KONTRAKTOR/DESAIN & BUDI	
REVISI	
Disusun	
Disetujui	GUNARYANTO Direktur Superintenden-1
Disetujui	IR. L. GABRIEL S.P. Manajer
Disetujui	A. H. GULTOM Tim Perencana Struktur
REVISI	MUHAMMAD FAHRI ALI S.E.D.
Judul Gambar	UNDERPASS BRIDGE NGASEM STA 0+616 DENAH DAN POTONGAN A
NO. SK. DAMPAK	
Skala	1:500
Skala	A3
Form	R0
Revisi	
AK-SJK-1-1-SD-27001	

Lampiran 7. Logbook



PROGRAM S-1 JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP - ITS
ABSENSI KEGIATAN LAPANGAN KERJA PRAKTEK (KP)
 Jurusan Teknik Sipil Lt.2, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 601111; Telp.031-5946094, Fax.031-5947284



Form AK/KP-03

No.	Hari / Tgl	Datang Pukul	Pulang Pukul	Jenis Kegiatan yang dilakukan	Tanda Tangan Pengawas Lapangan
18	Kamis, 7 Juli 2022	08:30	16:30	Melakukan input dan penghitungan data sand cone di STA 7+150 - 7+250	<i>[Signature]</i>
19	Jumat, 8 Juli 2022	08:30	16:30	Melakukan pengawasan pada proses pengecoran di STA 2+350	<i>[Signature]</i>
20	Sabtu, 9 Juli 2022	-	-	Libur	
21	Minggu, 10 Juli 2022	-	-	Libur	
22	Senin, 11 Juli 2022	-	-	Libur Idul Adha	
23	Selasa, 12 Juli 2022	08:30	16:30	Melakukan pengujian sand cone dan DCP di STA 7+350	<i>[Signature]</i>
24	Rabu, 13 Juli 2022	08:30	16:30	Melakukan pengujian water content di STA 7+400	<i>[Signature]</i>
25	Kamis, 14 Juli 2022	08:30	16:30	Melakukan pekerjaan trial compaction di STA 7+400	<i>[Signature]</i>
26	Jumat, 15 Juli 2022	09:00	16:30	Melakukan pengujian sand cone pada main road di STA 1+450 - 1+550	<i>[Signature]</i>
27	Sabtu, 16 Juli 2022	-	-	Libur	
28	Minggu, 17 Juli 2022	-	-	Libur	
29	Senin, 18 Juli 2022	09:00	16:30	Melakukan input dan penghitungan data DCP	<i>[Signature]</i>
30	Selasa, 19 Juli 2022	09:00	16:30	Melakukan pekerjaan penyusunan bantalan girder pada cross section	<i>[Signature]</i>
31	Rabu, 20 Juli 2022	09:00	16:30	Safety Morning Talk serta mengunjungi laboratorium Adhi Karya	<i>[Signature]</i>
32	Kamis, 21 Juli 2022	08:30	16:30	Mencari data Kurva S dengan menghubungi Staff Adhi Karya	<i>[Signature]</i>
33	Jumat, 22 Juli 2022	08:30	16:30	Mencari data Kurva S dengan menghubungi Staff Adhi Karya	<i>[Signature]</i>
34	Sabtu, 23 Juli 2022	-	-	Libur	

[Signature]



PROGRAM S-1 JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP - ITS
ABSENSI KEGIATAN LAPANGAN KERJA PRAKTEK (KP)
 Jurusan Teknik Sipil Lt.2, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 601111; Telp.031-5946094, Fax.031-5947284



Form AK/KP-03

No.	Hari / Tgl	Datang Pukul	Pulang Pukul	Jenis Kegiatan yang dilakukan	Tanda Tangan Pengawas Lapangan
1	Senin, 20 Juni 2022	07:30	17:00	Safety Injection Briefing, disambut oleh pihak PT. Adhi Karya untuk melakukan briefing dan pengenalan secara umum terhadap proyek dan kantor	<i>[Signature]</i>
2	Selasa, 21 Juni 2022	08:30	17:30	Mengunjungi laboratorium dan melakukan pengujian DCP di STA 7+000	<i>[Signature]</i>
3	Rabu, 22 Juni 2022	07:15	16:30	Melakukan safety morning talk dan pengujian sondir di STA 20+325 & 20+350	<i>[Signature]</i>
4	Kamis, 23 Juni 2022	08:30	16:30	Melakukan pengujian sondir di STA 20+275 & 20+200	<i>[Signature]</i>
5	Jumat, 24 Juni 2022	08:30	16:30	Melakukan pengujian sondir di STA 20+775 & 20+750	<i>[Signature]</i>
6	Sabtu, 25 Juni 2022	-	-	Libur	
7	Minggu, 26 Juni 2022	-	-	Libur	
8	Senin, 27 Juni 2022	08:30	16:30	Melakukan pengujian sondir di STA 20+400 & 20+425	<i>[Signature]</i>
9	Selasa, 28 Juni 2022	09:00	16:30	Melakukan pengujian sondir di STA 20+450 & 20+475	<i>[Signature]</i>
10	Rabu, 29 Juni 2022	08:30	16:30	Melakukan safety morning talk dan pengujian DCP di STA 7+150	<i>[Signature]</i>
11	Kamis, 30 Juni 2022	08:30	16:30	Melakukan pengawasan pada pekerjaan borepile di STA 10+163	<i>[Signature]</i>
12	Jumat, 1 Juli 2022	08:30	16:30	Melakukan pengujian DCP di Box Culvert di STA 15+615	<i>[Signature]</i>
13	Sabtu, 2 Juli 2022	-	-	Libur	
14	Minggu, 3 Juli 2022	-	-	Libur	
15	Senin, 4 Juli 2022	08:30	16:30	Melakukan input dan penghitungan data sand cone di STA 7+350 - 7+450	<i>[Signature]</i>
16	Selasa, 5 Juli 2022	08:30	16:30	Melakukan pengawasan pada proses trial compaction di STA 7+000	<i>[Signature]</i>
17	Rabu, 6 Juli 2022	08:30	16:30	Melakukan pengawasan pada proses pengecoran di STA 2+250	<i>[Signature]</i>

[Signature]



PROGRAM S-1 JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP - ITS
ABSENSI KEGIATAN LAPANGAN KERJA PRAKTEK (KP)
 Jurusan Teknik Sipil Lt.2, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 601111; Telp.031-5946094, Fax.031-5947284



Form AK/KP-03

No.	Hari / Tgl	Datang Pukul	Pulang Pukul	Jenis Kegiatan yang dilakukan	Tanda Tangan Pengawas Lapangan
35	Minggu, 24 Juli 2022			Libur	
36	Senin, 25 Juli 2022	08:30	17:30	Mencari data Kurva S dengan menghubungi Staff Adhi Karya	<i>[Signature]</i>
27	Selasa, 26 Juli 2022	09:00	16:30	Mencari data Gambar pada section tertentu perihal Tugas Khusus	<i>[Signature]</i>
38	Rabu, 27 Juli 2022	09:00	16:30	Mengikuti kegiatan Safety Morning Talk	<i>[Signature]</i>
39	Kamis, 28 Juli 2022	08:30	16:30	Mencari data Gambar pada section tertentu perihal Tugas Khusus	<i>[Signature]</i>
40	Jumat, 29 Juli 2022	-	-	Izin Persiapan Seminar Proposal	
41	Sabtu, 30 Juli 2022	-	-	Izin Persiapan Seminar Proposal	
42	Minggu, 31 Juli 2022	-	-	Izin Persiapan Seminar Proposal	
43	Senin, 1 Agustus 2022	-	-	Izin Seminar Proposal	
44	Selasa, 2 Agustus 2022	-	-	Izin Seminar Proposal	
45	Rabu, 3 Agustus 2022	-	-	Izin Seminar Proposal	
46	Kamis, 4 Agustus 2022	08:30	16:30	Mencari data Gambar pada section tertentu perihal Tugas Khusus	<i>[Signature]</i>
47	Jumat, 5 Agustus 2022	09:00	16:30	Mencari data Gambar pada section tertentu perihal Tugas Khusus	<i>[Signature]</i>
48	Sabtu, 6 Agustus 2022	-	-	Libur	
49	Minggu, 7 Agustus 2022	-	-	Libur	
50	Senin, 8 Agustus 2022	08:30	16:30	Mencari data Gambar pada section tertentu perihal Tugas Khusus	<i>[Signature]</i>
51	Selasa, 9 Agustus 2022	09:00	16:30	Mencari data Gambar pada section tertentu perihal Tugas Khusus	<i>[Signature]</i>

[Signature]



PROGRAM S-1 JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP - ITS
ABSENSI KEGIATAN LAPANGAN KERJA PRAKTEK (KP)
 Jurusan Teknik Sipil Lt.2, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 601111; Telp.031-5946094, Fax.031-5947284



Form AK/KP-03

No.	Hari / Tgl	Datang Pukul	Pulang Pukul	Jenis Kegiatan yang dilakukan	Tanda Tangan Pengawas Lapangan
52	Rabu, 10 Agustus 2022	09:00	16:30	Mengikuti kegiatan Safety Morning Talk	<i>[Signature]</i>
53	Kamis, 11 Agustus 2022	-	-	Izin Revisi Seminar Proposal	
54	Jumat, 12 Agustus 2022	-	-	Izin Revisi Seminar Proposal	
55	Sabtu, 13 Agustus 2022	-	-	Libur	
56	Minggu, 14 Agustus 2022	-	-	Libur	
57	Senin, 15 Agustus 2022	09:00	16:30	Melakukan input dan penghitungan data DCP	<i>[Signature]</i>
58	Selasa, 16 Agustus 2022	08:30	16:30	Melakukan pekerjaan penyusunan bantalan girder pada cross section	<i>[Signature]</i>
59	Rabu, 17 Agustus 2022	07:30	09:00	Upacara Bendera 17 Agustus	<i>[Signature]</i>
60	Kamis, 18 Agustus 2022	09:00	16:30	Melakukan koordinasi data - data terkait tugas khusus dengan pihak Adhi Karya	<i>[Signature]</i>
61	Jumat, 19 Agustus 2022	08:30	16:30	Melakukan koordinasi data - data terkait tugas khusus dengan pihak Adhi Karya	<i>[Signature]</i>
62	Sabtu, 20 Agustus 2022	-	-	Libur	

[Signature]
[Signature]
 Hendrik Willem