

INTERNSHIP - CS22-4703

**PROYEK PEMBANGUNAN JALAN TOL RUAS SOLO-YOGYAKARTA-
NYIA KULON PROGO SEKSI 1 PAKET 1.1 SOLO-KLATEN**

PT. ADHI KARYA (Persero), Tbk.

JAGAD DIPO ALAM

NRP 03111940000121

HELMY AUFA AKBAR SETO

NRP 03111940000145

Dosen Pembimbing

Ir. Hera Widyastuti, Mt, Ph.D

Dosen Pembimbing Lapangan

Hendik Wildana S.T.

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL

Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan dan Kebumihan

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN KERJA PRAKTIK

PROYEK PEMBANGUNAN JALAN TOL SOLO – TOGYAKARTA – NYIA KULON PROGO SEKSI 1 PAKET 1.1 : SOLO – KLATEN

JAGAD DIPO ALAM

NRP. 03111940000121

HELMY AUFA AKBAR SETO

NRP. 03111940000145

Surabaya, Mei 2023

Menyetujui

Dosen Pembimbing internal

Pembimbing Lapangan



Ir. Hera Widyastuti, MT, Ph.D
NIP. 19600828 198701 2 001



Hendik Wildana S.T.

Mengetahui

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



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

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan laporan kerja praktik dengan judul “Laporan Kerja Praktek pada Proyek Pembangunan Ruas Jalan Tol Solo-Yogyakarta-NYIA Kulon Progo Seksi I Paket 1.1 Solo-Klaten ”. Laporan kerja praktik dapat terselesaikan dengan baik meskipun menghadapi berbagai kendala. Semua kendala tersebut pada akhirnya dapat teratasi dengan adanya bantuan dan kerjasama dari berbagai pihak. Saya ingin menyampaikan terima kasih atas segala bantuan dan bimbingan yang telah diberikan selama Kerja Praktik sampai tersusunnya laporan ini. Saya ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Ir. Hera Widyastuti, MT, Ph.D. selaku dosen pembimbing kerja praktik.
2. Bapak Ismail Hidayat selaku Deputy Project Director I PT. Adhi Karya (Persero) yang mengizinkan saya melaksanakan kerja praktik pada Proyek Pembangunan Ruas Jalan Tol Solo-Yogyakarta-NYIA Kulon Progo.
3. Bapak Hendik Wildana selaku pembimbing kerja praktik dalam Proyek Pembangunan Ruas Jalan Tol Solo-Yogyakarta-NYIA Kulon Progo.
4. Orang tua kami yang senantiasa memberikan doa untuk kelancaran kegiatan kerja praktik.
5. Semua pihak yang telah membantu kami dalam penyusunan laporan kerja praktik.

Kami menyadari bahwa dalam laporan kerja praktik ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan untuk penyempurnaan laporan kerja praktik ini. Terima kasih dan semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Surabaya, Mei 2023

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Kerja Praktik	2
1.3 Manfaat Kerja Praktik	2
1.4 Waktu dan Lokasi Kerja Praktik	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN UMUM PROYEK.....	5
2.1 Latar Belakang Proyek	5
2.2 Deskripsi Proyek	5
2.3 Lokasi Proyek.....	8
2.4 Data Umum Proyek	8
2.5 Data Teknis Proyek	8
2.6 Lingkup Pekerjaan Proyek	9
2.7 Kurva S Proyek.....	10
2.8 Struktur Organisasi Proyek.....	11
2.9 <i>Stakeholder</i>	13
2.9.1 Pemilik dan Pengelola Proyek (<i>Owner</i>)	13
2.9.2 Konsultan Perencana	13
2.9.3 Kontraktor Pelaksana	14
BAB III OBSERVASI KERJA PRAKTIK	16
3.1 Pembersihan Tempat Kerja	17
3.2 Pekerjaan Tanah	18
3.3 Pekerjaan Galian Struktur	21

3.4 Pekerjaan Persiapan Tanah Dasar	23
3.5 Pekerjaan Lapis Pondasi Agregat Kelas A	25
3.6 Pekerjaan BorePile	27
3.7 Pekerjaan Pier Head	29
3.8 Pekerjaan Abutment	32
3.9 Pekerjaan Konstruksi Box Culvert	35
3.10 Pekerjaan Pengecekan DCPT (<i>Dynamic Cone Penetrometer Test</i>)	35
3.11 Pekerjaan Pengecekan Kadar Air Timbunan menggunakan <i>Speedy Test</i>	36
3.12 <i>Traffic Management</i>	37
BAB IV HASIL KERJA PRAKTIK	39
4.1 Pekerjaan <i>Box Culvert</i>	39
4.1.1 Metode Pekerjaan <i>Box Culvert</i>	39
4.1.2 Prosedur Umum dalam Pekerjaan <i>Box Culvert</i>	40
4.1.3 Material <i>Box Culvert</i>	42
4.1.4 Alat yang digunakan dalam Pekerjaan <i>Box Culvert</i>	42
4.1.5 Prosedur Pekerjaan <i>Box Culvert</i>	42
4.1.6 <i>Detail engineering Design</i> Pekerjaan <i>Box Culvert</i>	43
4.1.7 Dokumentasi Pekerjaan <i>Box Culvert</i>	45
4.2 Pekerjaan <i>Box Jalan</i>	46
4.2.1 Metode Pekerjaan <i>Box Jalan</i>	46
4.2.2 Prosedur Umum dalam Pekerjaan <i>Box Jalan</i>	46
4.2.3 Material <i>Box Jalan</i>	47
4.2.4 Alat yang digunakan dalam Pekerjaan <i>Box Jalan</i>	47
4.2.5 Prosedur Pekerjaan <i>Box Jalan</i>	47
4.2.6 <i>Detail engineering Design</i> Pekerjaan <i>Box Jalan</i>	49
4.3 Analisis Risiko Pekerjaan	54
4.4 Permasalahan yang terjadi pada proyek	56
BAB V PENUTUP	58
5.1 Kesimpulan	59
5.2 Saran	59
DAFTAR PUSTAKA	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi Kerja Praktik	3
Gambar 2.1 Lokasi proyek Paket 1.1	6
Gambar 2.2 Pembangian zona pekerjaan Proyek Tol	7
Gambar 2.3 rencana typical main road	9
Gambar 2.5 Struktur Organisasi	12
Gambar 2.6 Pemilik dan Pengelola Proyek	13
Gambar 2.7 Konsultan Perencanaan Proyek	14
Gambar 2.8 Kontraktor Pelaksanaan	15
Gambar 3.1 Ilustrasi Pekerjaan Pembersihan	18
Gambar 3.2 Ilustrasi Pekerjaan Galian Buangan	19
Gambar 3.3 Ilustrasi Pekerjaan Galian Buangan	20
Gambar 3.4 Ilustrasi Pekerjaan Galian Buangan	20
Gambar 3.5 flowchart pekerjaan Timbunan	21
Gambar 3.6 Ilustrasi Penggalan Tanah untuk Abutment	29
Gambar 3.7 Ilustrasi Pemotongan kepala Borepile	23
Gambar 3.8 Ilustrasi Pekerjaan Subgrade	25
Gambar 3.9 Ilustrasi Pekerjaan Base	26
Gambar 3.10 Diagram alur metode pelaksanaan pekerjaan borepile	28
Gambar 3.11 Diagram alur metode pelaksanaan pekerjaan pierhead	30
Gambar 3.12 Diagram alur metode pelaksanaan pekerjaan abutment	32
Gambar 3.13 Hasil Perhitungan Pengujian DCPT	36
Gambar 3.14 Alat Speedy Test	36
Gambar 3.15 Pengoperasian Speedy Test	36
Gambar 3.16 Rekayasa Lalu Lintas Pada STA 0+000	38
Gambar 4.1 Pekerjaan Box Culvert STA 10+969	39
Gambar 4.2 Persiapan 6 Sampel lapangan yang sudah di Slump Test	41
Gambar 4.3 Sampel Lapangan yang Sudah Diambil	41
Gambar 4.4 Tempat Pengujian Mutu Beton	42
Gambar 4.5 Denah Box Culvert STA 10+969	43
Gambar 4.6 Potongan A Box Culvert STA 10+969	44
Gambar 4.7 Potongan B Box Culvert STA 10+969	44
Gambar 4.8 Penulangan Box Culvert STA 10+969	45
Gambar 4.9 Dokumentasi Pekerjaan Box Culvert STA 10+969	45
Gambar 4.10 Pekerjaan Underpass STA 3+755.170	46
Gambar 4.11 Denah Box Jalan STA 3+755.170	49
Gambar 4.12 Potongan A Box Jalan STA 3+755.170	49

Gambar 4.13 Potongan C Box Jalan STA 3+755.170	49
Gambar 4.14 Potongan Box dan Penulangan Box Jalan STA 3+755.170	56
Gambar 4.15 Penulangan Potongan A-A dan B-B Box Jalan STA 3+755.170	56
Gambar 4.16 Penulangan Potongan C-C dan D-D Box Jalan STA 3+755.170	56
Gambar 4.17 Penulangan Potongan E-E dan FF Box Jalan STA 3+755.170	50
Gambar 4.18 Penulangan Potongan G-G Box Jalan STA 3+755.170	52
Gambar 4.19 lokasi penempatan Box Culvert serta Box Jalan Sta 0+000 hingga Sta 6+000	53
Gambar 4.20 lokasi penempatan Box Culvert serta Box Jalan Sta 6+000 hingga Sta12+000	53
Gambar 4.21 Pekerja yang tidak menggunakan APD Lengkap	56
Gambar 4.22 Perubahan Dimensi pada Pekerjaan Box Culvert	57

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Job Safety Analysis Pekerjaan Box Culvert

50

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kerja praktik atau KP merupakan mata kuliah wajib yang harus ditempuh oleh mahasiswa Teknik Sipil Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Mahasiswa yang melaksanakan kerja praktik ini diharapkan dapat menambah wawasan dan pengalaman tentang dunia kerja di bidang ketekniksipil serta dapat mengaplikasikan ilmu-ilmu yang telah diperoleh di lapangan. Karena, terkadang ilmu yang diajarkan pada saat proses perkuliahan berbeda dari eksekusi di lapangan. Mahasiswa dapat mengetahui penerapan teori-teori yang telah diperoleh di perkuliahan dengan cara melihat serta terlibat secara langsung dalam pelaksanaan pekerjaan di bidang ketekniksipil di lapangan. Mahasiswa diberikan kebebasan dalam memilih proyek untuk kegiatan kerja praktik. Dengan pelaksanaan kerja praktik ini diharapkan mahasiswa memperoleh pengetahuan dan pengalaman dari lapangan yang dapat digunakan sebagai bekal persiapan dalam menghadapi pasca kampus dan dunia kerja kedepannya.

Agar Program Studi Sarjana S1 Teknik Sipil Institut Teknologi Sepuluh Nopember mempunyai tujuan untuk menghasilkan lulusan ahli madya yang mempunyai kompetensi kekerjaan di bidangnya serta tanggap terhadap dinamika dunia usaha dan masyarakat. Sebagai upaya dalam mencapai tujuan tersebut program Studi Sarjana S1 Teknik Sipil Institut Teknologi Sepuluh Nopember secara rutin telah menerapkan kerja praktik bagi mahasiswanya melalui mata kuliah kerja praktik pada mahasiswa yang telah duduk di semester 7.

Pembangunan jalan tol di Indonesia saat ini menjadi fokus utama pembangunan dalam era Presiden Joko Widodo. Salah satu tujuan dari pembangunan jalan tol ialah meningkatkan pelayanan distribusi barang dan jasa guna menunjang pertumbuhan ekonomi. Oleh karena itu struktur jalan tol harus dibangun dengan sangat baik terutama pada jalan bagian mainroad, jalan tol di Indonesia juga sudah cukup banyak yang menggunakan metode perkerasan dengan rigid pavement. Rigid Pavement adalah istilah teknis untuk setiap permukaan yang terbuat dari beton secara umum metode perkerasan rigid pavement adalah jenis perkerasan jalan yang menggunakan beton sebagai bahan dasar utama, maka bisa dikatakan perkerasan menggunakan metode rigid pavement merupakan pekerjaan yang sangat penting dalam pembangunan jalan tol (Wasono, 2019).

Pembangunan proyek jalan tol Solo - Yogyakarta - NYIA Kulon Progo Seksi 1 PT Adhi Karya (Persero) Tbk. menjadi salah satu proyek strategis nasional pada era pemerintahan kini. Pada proyek seksi 1 jalan tol sepanjang 22,30 Km ini menghubungkan dari Solo – Yogyakarta – NYIA Kulon Progo, dengan nilai kontrak sebesar Rp 4.378.674.174.000. Proyek ini menggunakan Jenis Kontrak Design and Build yang berarti proyek dalam perancangannya dan pembangunannya dilakukan oleh penyedia jasa yaitu PT. Adhi Karya (Persero) Tbk, selain itu cara pembayaran dilakukan secara CPF (*Contractor's Pre Financing*) yang artinya kontraktor menggunakan finansialnya untuk memulai proyek. Proyek ini direncanakan waktu pelaksanaan

konstruksi selama 730 hari kalender, sedangkan waktu pemeliharaan setelah konstruksi selama 1095 hari kalender. Data teknis jalan toll ini pada seksi 1 dan 3 akan memiliki kecepatan rencana sebesar 100 km/jam dengan lebar lajur 3,6 meter, lebar bahu luar 3 meter, lebar bahu dalam 1,5 meter, dan lebar median 5,5 m. Sedangkan pada seksi 2 akan memiliki kecepatan rencana sebesar 80 km/jam dengan lebar lajur 3,5 meter, lebar bahu luar 3 meter, lebar bahu dalam 1,5 meter, dan lebar median 3,8 meter. Toll Solo - Yogyakarta - NYIA Kulon Progo direncanakan menggunakan *Rigid Pavement* dan memiliki 2 pasang rest area Tipe A.

Dalam pelaksanaan kerja praktik ini, diharapkan mahasiswa dapat mengimplementasikan teori-teori yang telah didapatkan selama perkuliahan. Pelaksanaan kerja praktik diharapkan akan dapat memberikan manfaat nyata bagi mahasiswa selama menjalankan proses kerja praktik tersebut dan dapat menjembatani perbedaan antara dunia pendidikan dan dunia kerja, yang pada akhirnya menjadikan dasar bagi pengembangan mahasiswa, perusahaan dan program studi sendiri. Setelah selesai kerja praktik diharapkan nantinya dapat meningkatkan inovasi dan kreativitas mahasiswa di Indonesia.

1.2 Tujuan Kerja Praktik

Penulisan laporan kerja praktek ini memiliki tujuan sebagai laporan kegiatan yang dilakukan selama melaksanakan kegiatan kerja praktik di proyek Jalan Tol Solo - Yogyakarta - NYIA Kulon Progo Seksi I. Selain itu, tujuan dalam penulisan laporan kerja praktik ini, antara lain :

- a. Mendapatkan pengalaman mengenai dunia kerja di lapangan secara langsung.
- b. Memahami metode pelaksanaan dari pekerjaan yang ada di proyek.
- c. Menerapkan dan membandingkan teori yang telah dipelajari di jenjang akademik dengan praktik yang dilakukan di lapangan secara langsung.
- d. Meningkatkan hubungan Kerjasama yang baik antara perguruan tinggi, dan perusahaan terkait.

1.3 Manfaat Kerja Praktik

Kerja praktik dalam pelaksanaannya dapat memberikan manfaat baik bagi mahasiswa, Program Studi Teknik Sipil ITS, maupun bagi perusahaan terkait. Manfaat tersebut antara lain:

1.3.1 Manfaat Kerja Praktik Bagi Mahasiswa

- a. Mahasiswa memahami penerapan berbagai ilmu di bidang Teknik Sipil yang telah dipelajari selama mengikuti beberapa kegiatan di perkuliahan program studi Teknik Sipil S1 Fakultas Teknik Sipil Perencanaan dan Kebumihan pada saat mengikuti program kerja praktik di PT. Adhi Karya (Persero) Tbk.
- b. Mahasiswa dapat meningkatkan kemampuan dalam memahami permasalahan yang ada di dunia kerja dan tidak dapat diperoleh selama di perkuliahan.
- c. Mampu menemukan solusi saat menghadapi permasalahan yang ada di proyek Jalan Toll Solo - Yogyakarta - NYIA Kulon Progo

1.3.2 Manfaat Kerja Praktik Bagi Teknik Sipil ITS

- Meningkatkan citra Teknik Sipil Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Dapat menarik minat calon mahasiswa akibat dari lulusan yang baik.
- Meningkatkan kualitas mahasiswa Teknik Sipil Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

1.3.3 Manfaat Kerja Praktik Bagi Program Studi Teknik Sipil ITS

- Perusahaan dapat memanfaatkan tenaga mahasiswa yang melaksanakan kerja praktik dalam kegiatan perusahaan
- Perusahaan memperoleh kesempatan untuk mempekerjakan mahasiswa yang melaksanakan kerja praktik setelah lulus nantinya, karena telah mengenal beberapa medan di lapangan.

1.4 Waktu dan Lokasi Kerja Praktik

Nama Proyek : Proyek Jalan Tol Solo - Yogyakarta - NYIA Kulon Progo Seksi I
Waktu : 27 Juni 2022 – 27 Agustus 2022
Durasi : 60 Hari Kerja (2 Bulan)



Gambar 1.1 Lokasi Kerja Praktik

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan kerja praktik yang akan digunakan pada laporan kerja praktik Proyek Jalan Tol Solo - Yogyakarta - NYIA Kulon Progo Seksi I adalah sebagai berikut :

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi mengenai latar belakang, tujuan, ruang lingkup, metodologi dan sistematika penulisan laporan pada kerja praktik yang telah dilaksanakan

2. BAB II TINJAUAN UMUM PROYEK

Bab ini berisi mengenai gambaran umum tentang proyek yang terdiri dari latar belakang proyek, lokasi proyek, data proyek, dan struktur organisasi proyek.

3. BAB III OBSERVASI KERJA PRAKTIK

Bab ini berisi mengenai spesifikasi teknik, ruang lingkup pekerjaan, lokasi pekerjaan, data teknis dan K3L, proses atau aktivitas dari pekerjaan yang diamati, sumber daya manusia, dan sumber daya peralatan.

4. BAB IV HASIL KERJA PRAKTIK

Bab ini membahas tentang fokus yang kami angkat pada kerja praktik ini serta permasalahan yang ada di proyek dan solusi bagaimana menyelesaikannya.

5. BAB V PENUTUPAN

Bab ini berisi kesimpulan dan saran

BAB II

TINJAUAN UMUM PROYEK

2.1 Latar Belakang Proyek

Pembangunan infrastruktur yang menjadi salah satu prioritas dalam Pemerintahan Jokowi yang dibahas dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2020-2024 untuk menunjang Pengembangan Ekonomi Nasional (PEN) khususnya dalam pengembangan dan peningkatan kegiatan ekonomi di Pulau Jawa.

Pembangunan Jalan Tol Solo-Yogyakarta-NYIA sebagai salah satu sistem jaringan Trans Jawa. Menurut Surat Keputusan Gubernur DIY Nomor 206 Tahun 2020 tentang Penetapan Lokasi Pembangunan Jalan Tol Solo-Yogyakarta di DIY. Berdasarkan pengumuman oleh Tim Persiapan Nomor 590/0001282 tentang Pengadaan Tanah bagi Pembangunan untuk kepentingan umum di Jawa Tengah, pembangunan ini bertujuan untuk mendukung peningkatan konektivitas, aksesibilitas, dan kapasitas jalan antar wilayah, untuk mengurangi kemacetan, serta untuk mendorong pengembangan wilayah dengan mendorong minat swasta dan masyarakat di Provinsi Jawa Tengah dan DIY. Jalan Tol Solo-Yogyakarta-NYIA dibangun sepanjang 96,57 km dan menelan biaya sebesar Rp26,6 triliun dengan dibagi tiga seksi, yaitu:

- Seksi 1 Kartasura-Purwomartani sepanjang 42,37 km
- Seksi 2 Purwomartani-Gamping sepanjang 23,42 km
- Seksi 3 Gamping-Purworejo sepanjang 30,77 km

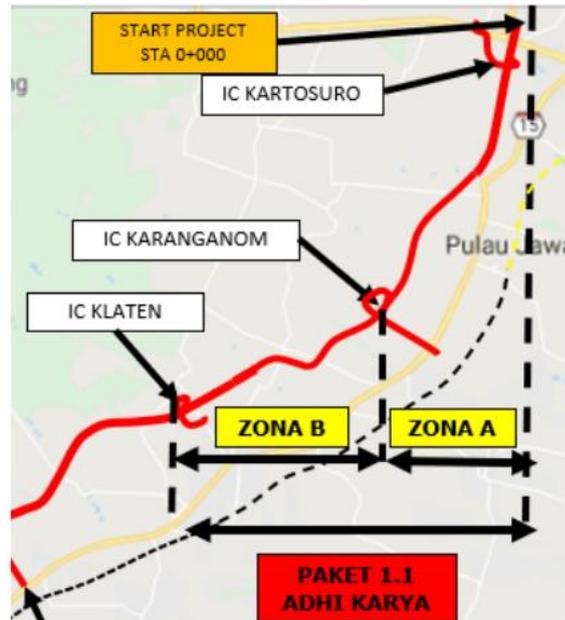
Seksi 1 Kartasura-Purwomartani terbagi dari paket 1.1 Solo-Klaten sepanjang 22,3 km dan paket 1.2 Klaten-Purwomartani sepanjang 20,08 km. Pembangunan Jalan Tol Solo Yogyakarta-NYIA Seksi 1 Paket 1.1 STA 0+000 – STA 22+300 yang saat ini sedang dilakukan pengerjaan fisik, dengan awal tol junction kartasura dan berakhir di interchange klaten.

2.2 Deskripsi Proyek

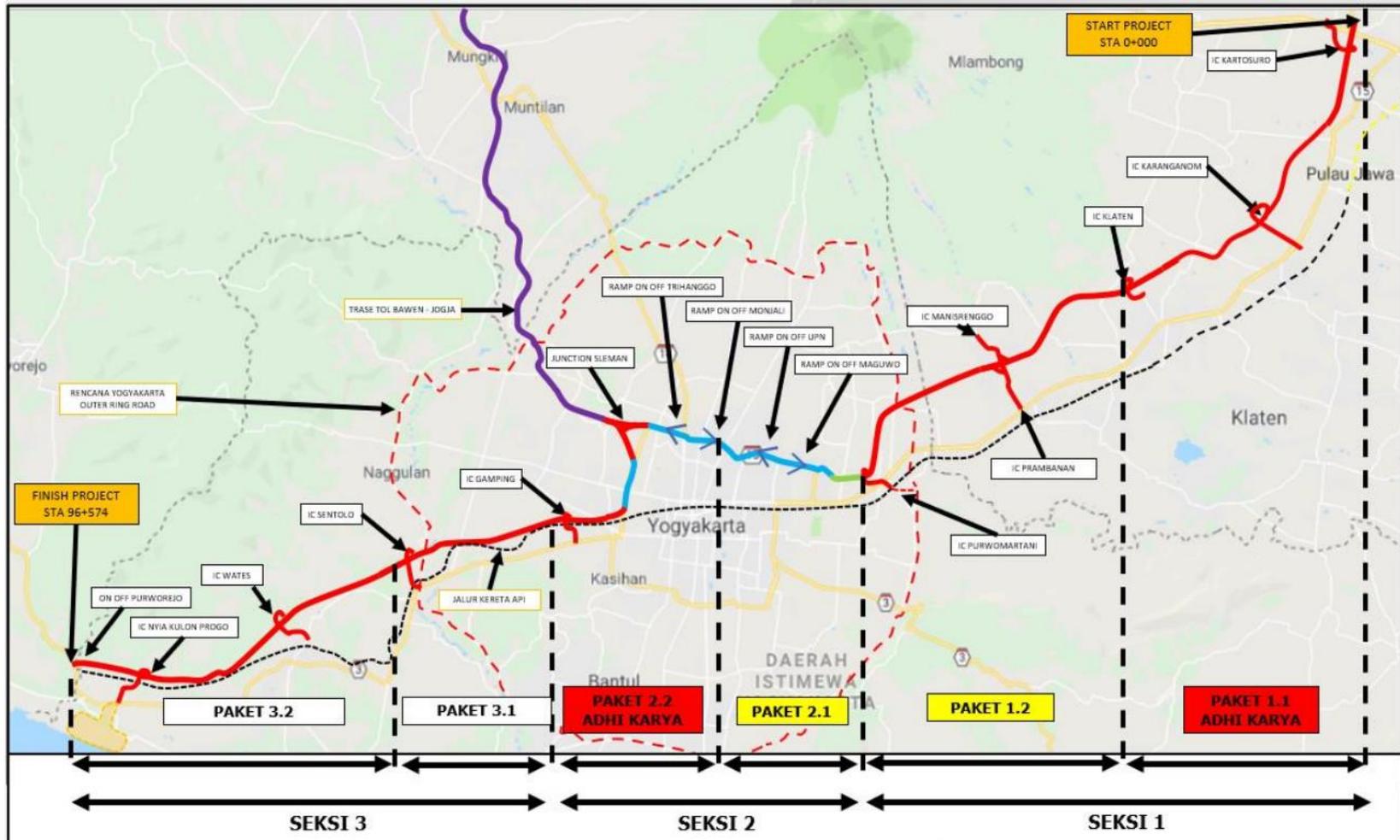
Jalan Tol Solo – Yogyakarta – NYIA Kulon Progo merupakan jalan tol yang terbagi ke dalam dua provinsi, yaitu Provinsi Jawa Tengah dengan ruas sepanjang 35,64 km dan Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta dengan ruas panjang 60,93 km. Total ruas dari pembangunan ini yaitu 96,57 km dan terbagi menjadi 3 seksi yang dapat dilihat pada Gambar 2.1 Seksi 1 dibagi menjadi 2 paket pekerjaan yaitu Seksi 1 Paket 1.1 ruas Solo-Klaten dimulai dari STA 0+000 hingga STA 22+300 dan Seksi 1 Paket 1.2 ruas Klaten Purwomartani dimulai dari STA 22+300 hingga STA 42+375. Sedangkan seksi 2 sepanjang 23,42 km juga dibagi menjadi 2 paket pekerjaan yaitu Seksi 2 Paket 2.1 ruas Purwomartani Monjali yang dimulai dari STA 42+375 hingga STA 51+800 serta Seksi 2 Paket 2.2 ruas Monjali-Gamping mulai dari STA 51+800 hingga STA 65+800. Yang terakhir seksi 3 sepanjang 30,77 km juga dibagi menjadi 2 paket pekerjaan yaitu Seksi 3 Paket 3.1 ruas Gamping-Wates dimulai dari STA 65+800 hingga STA 83+250 dan Seksi 3 Paket 3.2 ruas Wates-Purworejo dimulai dari STA 83+250 hingga 96+574.

Proyek Pembangunan Jalan Tol Ruas Solo-Yogyakarta-NYIA Seksi 1 Paket 1.1 dilakukan oleh kontraktor pelaksana yaitu PT. Adhi Karya (Persero) Tbk. Dalam pelaksanaan pembangunannya direncanakan dibagi menjadi 2 zona, yaitu Zona A, sepanjang 13 km dimulai

dari interchange kartosuro hingga interchange karanganom dan Zona B sepanjang 9,3 km yang dimulai dari interchange karanganom hingga interchange klaten. Pembagian zona pekerjaan Proyek Pembangunan Jalan Tol Ruas Solo-Yogyakarta-NYIA Seksi 1 Paket 1.1 dapat dilihat pada Gambar 2.2



Gambar 2.1 Lokasi proyek Paket 1.1



Gambar 2.2 Pembagian zona pekerjaan Proyek Tol

2.3 Lokasi Proyek

Untuk lokasi proyek pembangunan jalan tol Solo-Yogyakarta-NYIA Kulon Progo Seksi 1 sendiri terletak di Provinsi Jawa Tengah & D.I. Yogyakarta

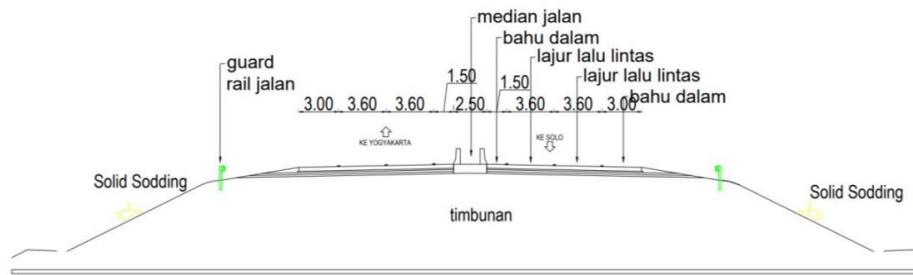
2.4 Data Umum Proyek

Berikut merupakan data umum proyek pembangunan Jalan Tol Solo-Yogyakarta-NYIA Kulon Progo Seksi 1 Paket 1.1 Solo-Klaten.

- Nama Proyek : Pembangunan Jalan Tol Solo – Yogyakarta – NYIA Kulon Progo Seksi I Paket 1.1 Solo – Klaten (STA 0+000 s/d 22+300)
- Nama Identitas : Jalan Tol Solo-Yogyakarta Seksi I Paket 1.1
- Jenis Proyek : Infrastruktur / Jalan Tol
- Lokasi Proyek : Kabupaten Karanganyar, Kabupaten Boyolali dan Kabupaten Klaten
- Pemilik Proyek : PT. Jogjasolo Marga Makmur
- Konsultan Perencana : PT. Perentjana Djaja
- Konsultan Pengawas : PT. Eskapindo Matra KSO – PT. Herda Carter Indonesia
- Perolehan Proyek : Tender Terbatas
- Nilai Kontrak : Rp 4.378.674.174.000 (Termasuk PPN)
- Sumber Dana : Pendanaan terlebih dahulu oleh kontraktor (CPF)
- Uang muka : -
- Sistem Pembayaran : Contractor Pre Financing
- Waktu Pelaksanaan : 730 hari kalender untuk pekerjaan konstruksi dan 365 hari kalender untuk gambar Rencana Teknik Akhir (RTA)
- Masa Pemeliharaan : 1095 hari kalender

2.5 Data Teknis Proyek

Berikut merupakan gambar rencana typical main road pada perencanaan Jalan Tol Solo – Yogyakarta – NYIA Kulon Progo Seksi I Paket 1.1 Solo – Klaten



Gambar 2.3 rencana typical main road

Dapat dilihat pada Gambar 2.3, rencana typical main road memiliki data-data sebagai berikut:

Jumlah lajur	: 2 x 2
Lebar lajur	: 3,6 m
Lebar bahu dalam	: 1,5 m
Lebar bahu luar	: 3 m
Lebar median	: 2,5 m
Tinggi timbunan rata2-rata	: 6.44 m
Slope timbunan	: 1 : 2
Kecepatan Rencana	: 100 km/jam

2.6 Lingkup Pekerjaan Proyek

Lingkup pekerjaan proyek Jalan Tol Solo – Yogyakarta – NYIA Kulon Progo Seksi I Paket 1.1 Solo – Klaten antara lain:

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

2.8 Struktur Organisasi Proyek

Dalam suatu proyek, berjalanya proyek harus dilaksanakan secara teratur agar hasil yang diberikan dapat maksimal. Agar proyek dapat berjalan secara sistematis, terstruktur, dan rapih, maka perlu adanya organisasi yang handle jalanya proyek tersebut. Dalam organisasi, dibagi beberapa divisi untuk memudahkan pembagian tugas sehingga proyek juga dapat berjalan dengan efektif

Pada proyek Jalan Tol Solo - Yogyakarta - NYIA Kulon Progo Seksi 1 juga memiliki struktur organisasi proyek, seperti Gambar 2.5

2.9 Stakeholder

2.9.1 Pemilik dan Pengelola Proyek (Owner)

Pemilik proyek atau owner adalah pihak yang memiliki dan memberikan pekerjaan kepada penyedia jasa dan yang membayar biaya pekerjaan tersebut. Adapun tugas pemilik proyek (owner) dalam proyek ini adalah sebagai berikut:

1. Menyediakan biaya perencanaan dan pelaksanaan pekerjaan proyek.
2. Mengadakan kegiatan administrasi proyek.
3. Memberikan tugas kepada kontraktor untuk melaksanakan pekerjaan proyek.
4. Meminta pertanggungjawaban kepada konsultan pengawas.
5. Membuat surat perintah kerja (SPK).
6. Menerima proyek yang sudah selesai dikerjakan oleh kontraktor.
7. Mengesahkan atau menolak perubahan pekerjaan yang telah direncanakan.
8. Meminta pertanggungjawaban kepada para pelaksana proyek atas hasil pekerjaan konstruksi.
9. Memutuskan hubungan kerja dengan pihak pelaksana proyek yang tidak dapat melaksanakan pekerjaannya sesuai dengan isi surat perjanjian kontrak. Misalnya pelaksanaan pembangunan dengan bentuk dan material yang tidak sesuai dengan rencana kerja dan syarat-syarat bangunan (RKS).

Pada proyek pembangunan Jalan Tol Solo-Yogyakarta-NYIA Kulon Progo Seksi 1 pihak pemilik dan pengelola proyek (owner) adalah PT Jogjasolo Marga Makmur.



Gambar 2.6 Pemilik dan Pengelola Proyek

2.9.2 Konsultan Perencana

Konsultan Perencana adalah pihak yang ditunjuk oleh pemberi tugas atau klien untuk melaksanakan pekerjaan proyek perencanaan dalam hal ini bangunan. *Konsultan perencana* dapat berupa perorangan atau badan usaha baik swasta maupun pemerintah. Adapun tugas dari konsultan perencana itu, antara lain:

1. Mengadakan penyesuaian keadaan lapangan dengan keinginan pemilik proyek /klien
2. Membuat gambar kerja pelaksanaan atau detail engineering design (DED)
3. Membuat Rencana kerja dan syarat – syarat pelaksanaan bangunan (RKS) sebagai pedoman bagi pelaksana proyek
4. Membuat rencana anggaran biaya (RAB) proyek
5. Memproyeksikan keinginan – keinginan atau ide – ide pemilik proyek ke dalam desain bangunan.

6. Melakukan penyesuaian desain bila terjadi kesalahan pelaksanaan pekerjaan dilapangan yang tidak memungkinkan untuk dilaksanakan.
7. Mempertanggungjawabkan desain dan perhitungan struktur jika terjadi kegagalan konstruksi.

Pada Proyek Tol Solo - Yogyakarta - NYIA Kulon Progo Seksi 1 Paket 1.1 ini Konsultan Perencananya adalah PT. Perentjana Djaja



Gambar 2.7 Konsultan Perencanaan Proyek

2.9.3 Kontraktor Pelaksana

Kontraktor pelaksana adalah suatu badan usaha berbadan hukum yang ditunjukkan oleh pemilik proyek (owner) melalui lelang atau ditunjuk langsung untuk melaksanakan proyek sesuai dengan biaya, gambar rencana, dan syarat-syarat yang telah ditentukan.

Adapun tugas kontraktor pelaksana sebagai berikut:

1. Menyediakan tenaga kerja, bahan material, tempat kerja, peralatan, dan alat pendukung lain yang digunakan mengacu dari spesifikasi dan gambar yang telah ditentukan.
2. Melaksanakan pekerjaan konstruksi sesuai dengan peraturan dan spesifikasi yang telah direncanakan dan ditetapkan di dalam kontrak perjanjian.
3. Melaksanakan pekerjaan sesuai dengan jadwal (time schedule) yang telah disepakati.
4. Melindungi semua perlengkapan, bahan, dan pekerjaan terhadap kehilangan dan kerusakan sampai pada penyerahan pekerjaan.
5. Memberikan laporan kemajuan proyek atau progress yang meliputi laporan harian dan bulanan kepada pemilik proyek yang memuat antara lain:
 - a. Pelaksanaan Pekerjaan
 - b. Prestasi kerja yang dicapai
 - c. Jumlah tenaga kerja
 - d. Jumlah bahan yang masuk
 - e. Jumlah alat yang dipakai
 - f. Keadaan cuaca dan lain-lain
6. Mengganti semua ganti rugi yang diakibatkan oleh kecelakaan sewaktu pelaksanaan pekerjaan, serta wajib menyediakan perlengkapan pertolongan pertama pada kecelakaan.

7. Bertanggung Jawab sepenuhnya atas kegiatan konstruksi dan metode pelaksanaan pekerjaan di lapangan.

Selain itu, kontraktor mempunyai hak untuk meminta kepada pemilik proyek sehubungan dengan pengunduran waktu penyelesaian pembangunan dengan memberikan alasan yang logis dan sesuai dengan kenyataan di lapangan yang memerlukan tambahan waktu.

Pada proyek pembangunan Jalan Tol Solo-Yogyakarta-NYIA Kulon Progo Seksi 1 Paket 1.1 ini, pihak kontraktor pelaksana adalah PT Adhi Karya (Persero) Tbk.



Gambar 2.8 Kontraktor Pelaksanaan

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB III

OBSERVASI KERJA PRAKTIK

Observasi kerja praktik merupakan hal apa saja yang diamati dan dipelajari oleh penulis selama melakukan kerja praktik pada proyek jalan tol Solo - Yogyakarta - NYIA Kulon Progo Seksi 1 Paket 1.1. Tentunya acuan yang digunakan adalah kurva S yang sudah disusun kontraktor dalam melakukan pekerjaan proyek tersebut. Dikarenakan kerja praktik yang dilakukan penulis dimulai bulan Juni 2021 hingga Agustus 2021 maka pekerjaan yang di observasi sesuai dengan Gambar 2.4 adalah :

- a. Pekerjaan Umum
- b. Pekerjaan Pembersihan Tempat Kerja
- c. Pekerjaan Pembongkaran
- d. Pekerjaan Pekerjaan Tanah
- e. Pekerjaan Galian Struktur
- f. Pekerjaan Struktur Beton
- g. Pekerjaan Pengalihan dan Perlindungan Utilitas yang Ada
- h. Pekerjaan Fasilitas Tol dan Gerbang Tol

3.1 Pembersihan Tempat Kerja

Pekerjaan ini meliputi pembersihan, pembongkaran, pembuangan lapisan tanah permukaan, dan pembuangan sampah serta pembersihan semua tanaman/pohon termasuk pembongkaran tunggul, akar, dan pembuangan semua ceceran bahan yang diakibatkan oleh pembersihan dan pengupasan puing dalam area kerja. Pada pekerjaan ini juga dilakukan perlindungan terhadap tumbuhan dan benda-benda yang ada di area konstruksi dari kerusakan atau cacat. Selain itu dilakukan juga pembongkaran konstruksi yang ada di area konstruksi, contohnya perkerasan jalan, trotoar, kerb, guardrail, rambu-rambu lalu lintas, dan sejenisnya. Pekerjaan pengupasan permukaan tanah dilakukan maksimum tebal nya 30 cm. Semua hasil pekerjaan pembersihan dibuang ke *disposal area*.

Pada pekerjaan pembersihan ini dibutuhkan alat sebagai berikut:

1. *Excavator* = 4 Unit
2. *Dump Truck* = 8 Unit
3. *Bulldozer* = 4 Unit

Untuk tenaga kerja yang dibutuhkan sebagai berikut:

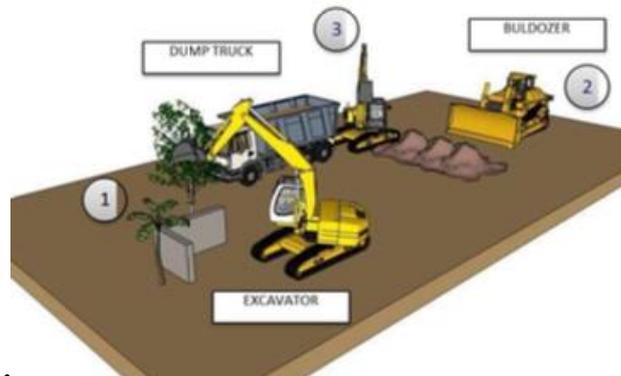
1. Surveyor = 1 Tim berjumlah 4 Orang
2. Supervisor = 1 Orang
3. Operator = 8 Orang

Dalam Proyek Toll Solo-Yogyakarta-NYIA Kulon Progo Seksi 1 Paket 1.1 pekerjaan pembersihan ini memiliki kapasitas produksi sebagai berikut:

1. Volume Pekerjaan = 2.169.783,38 m³
2. Kapasitas Produksi = 12.000 m³/hari

Pada pekerjaan pembersihan ini ada 3 tahapan yang dilakukan yang pertama adalah melakukan pembongkaran bangunan, tumbuhan, dan pohon hingga akar yang ada di area

konstruksi menggunakan *excavator*. Kedua, dilakukan pembersihan lokasi kerja atau *stripping* lapisan permukaan tanah yang dilakukan oleh *bulldozer*. Ketiga, dilakukan pengangkatan hasil pembongkaran dan hasil *stripping* lapisan tanah ke dalam *dump truck* untuk dibawa ke *disposal area*



Gambar 3.1 Ilustrasi Pekerjaan Pembersihan

3.2 Pekerjaan Tanah

Definisi dari pekerjaan tanah pada proyek ini adalah segala pekerjaan penggalian, pemuatan, pengangkutan, dan penempatan atau pembuangan tanah atau batu atau material lainnya dari atau ke badan jalan atau sekitarnya dalam rangka pembuatan badan jalan, saluran air, parit, atau memindahkan material tak terpakai, memindahkan tanah longsor, yang sesuai dengan garis, ketinggian, penampang melintang yang tampak dalam gambar atau yang ditentukan oleh konsultan pengawas.

3.2.1 Pekerjaan Galian Biasa untuk Timbunan

Pekerjaan ini mencakup penggalian, pembongkaran, pemuatan, pengangkutan, dan penghamparan tanah yang ditentukan sebagai material buangan di tempat buangannya. Dalam pekerjaan ini diperlukan alat sebagai berikut:

1. *Excavator* = 2 Unit
2. *Dump Truck* = 10 Unit

Sedangkan untuk tenaga kerja dibutuhkan sebagai berikut:

1. Surveyor = 1 Tim
2. Supervisor = 1 Orang
3. Operator = 8 Orang

Pada proyek ini pekerjaan galian biasa untuk timbunan memiliki kapasitas produksi sebagai berikut:

1. Volume pekerjaan = 30.892,01 m³
2. Kapasitas produksi = 320 m³/hari

Tahapan pada pekerjaan ini adalah pertama *dump truck* datang membawa material timbunan dari lokasi galian menuju lokasi pekerjaan, kemudian material timbunan yang tiba di lokasi disebar dan diratakan dengan menggunakan *bulldozer* dengan tebal lapisan 20 cm per layernya. Setelah itu dilakukan penyiraman material timbunan yang diratakan dengan menggunakan water tank truck sampai dengan water content sesuai dengan hasil uji

laboratorium, kemudian dilakukan pemadatan material timbunan menggunakan vibro roller dengan jumlah passing sama dengan hasil trial di lapangan.

3.2.2 Pekerjaan Galian dibuang

Pekerjaan galian dibuang ini mencakup penggalian, pembongkaran, pemuatan, pengangkutan, dan penghamparan tanah yang ditentukan sebagai material buangan di tempat buangnya. Pada pekerjaan ini kebutuhan alat sebagai berikut:

1. *Excavator* = 6 Unit
2. *Dump Truck* = 65 Unit

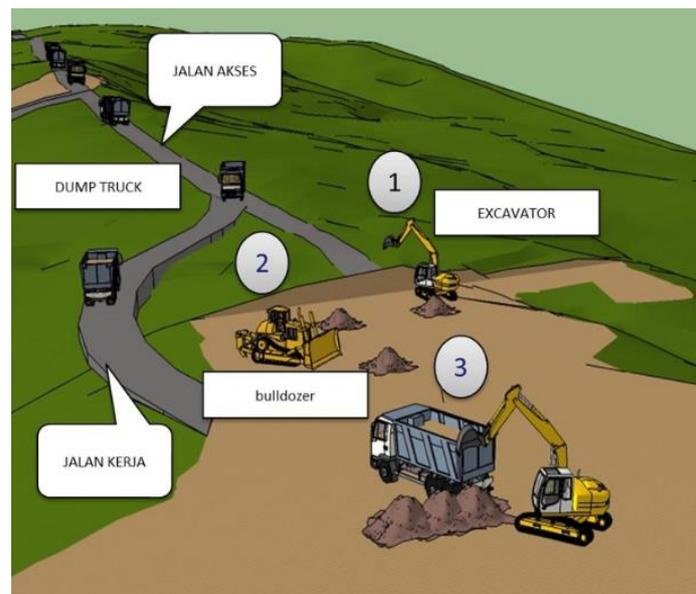
Sedangkan untuk tenaga kerja dibutuhkan sebagai berikut:

1. Surveyor = 2 Tim
2. Supervisor = 1 Orang
3. Operator = 6 Orang

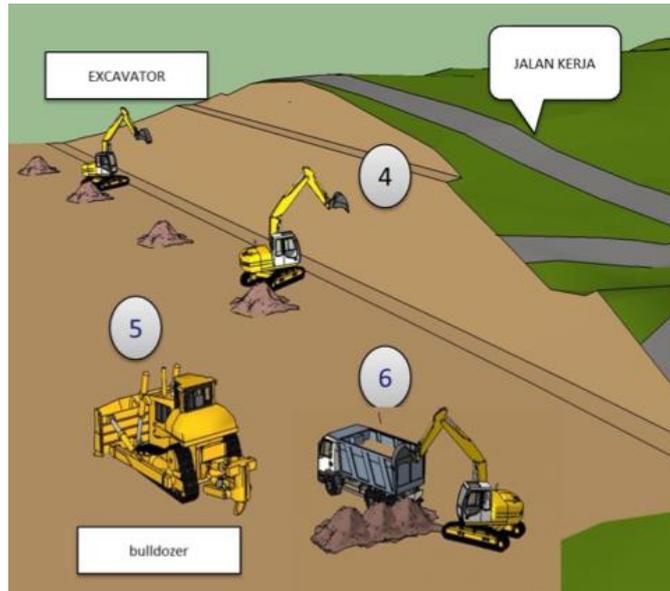
Pada proyek jalan tol ini pekerjaan galian dibuang memiliki kapasitas produksi sebagai berikut:

1. Volume Pekerjaan = 1.619.183,36 m³
2. Kapasitas Produksi = 5.300 m³/hari

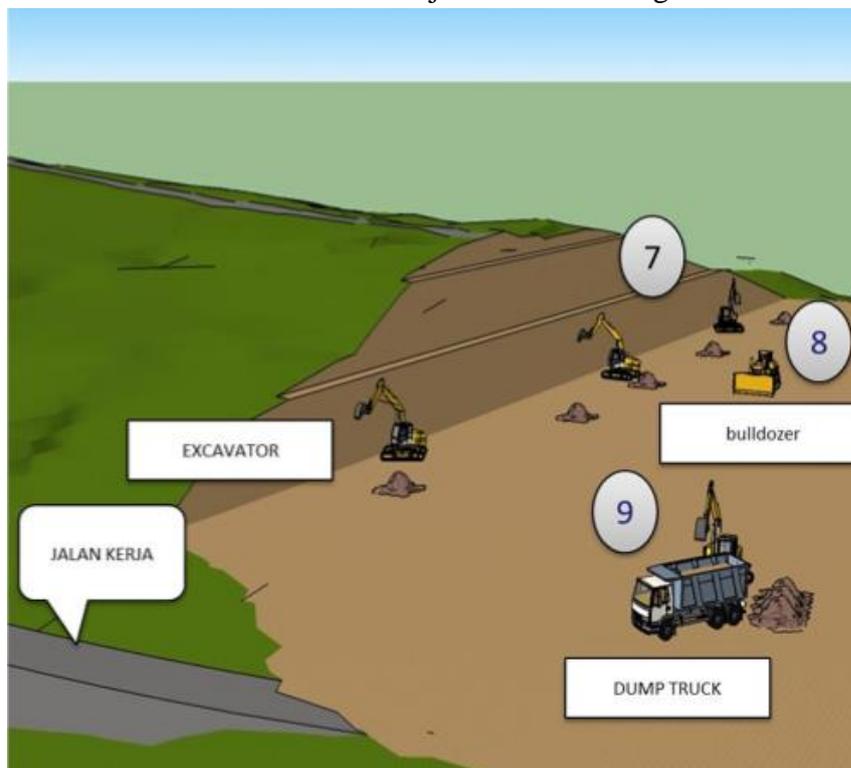
Pada pekerjaan ini dibagi menjadi 3 tahap sesuai layer yang dibuang. Pada layer pertama dilakukan perapihan pada slope layer 1, kemudian dilakukan pemotongan lapisan tanah pada daerah yang cukup datar serta mendorong tanah hasil galian disposal sementara dengan bulldozer. Setelah itu hasil galian layer 1 dinaikkan ke dump truck dengan excavator dan dibuang ke disposal area.



Gambar 3.2 Ilustrasi Pekerjaan Galian Buangan



Gambar 3.3 Ilustrasi Pekerjaan Galian Buangan



Gambar 3.4 Ilustrasi Pekerjaan Galian Buangan

Pada tahap layer kedua dilakukan hal yang sama seperti pada layer pertama dimana dilakukan pemotongan lapisan tanah pada daerah yang cukup datar dan mendorong hasil galian sementara dengan bulldozer yang kemudian diangkut ke dalam dump truck untuk dibawa ke disposal area. Pada Tahap layer ke 3 dilakukan hal yang sama seperti layer-layer sebelumnya.

3.2.3 Pekerjaan Common Borrow Material

Pekerjaan ini meliputi pembersihan dan pembongkaran area lokasi borrow pit, penggalian, pemuatan, pengangkutan, penghamparan, dan pemadatan material yang diperoleh dari borrow pit yang telah disetujui untuk melaksanakan timbunan, subgrade, dan bagian lain

dari pekerjaan tersebut sebagaimana tercantum dalam Kontrak atau petunjuk Konsultan Pengawas. Untuk material yang digunakan pada pekerjaan ini adalah *Borrow Material*. Untuk alat yang dibutuhkan dalam pekerjaan ini, yaitu:

1. *Bulldozer D65* = 4 Unit
2. *Vibratory Roller 5-8 T* = 8 Unit
3. *Water Tanker 3000-4500 L* = 4 Unit
4. *Motor Grader* = 4 Unit

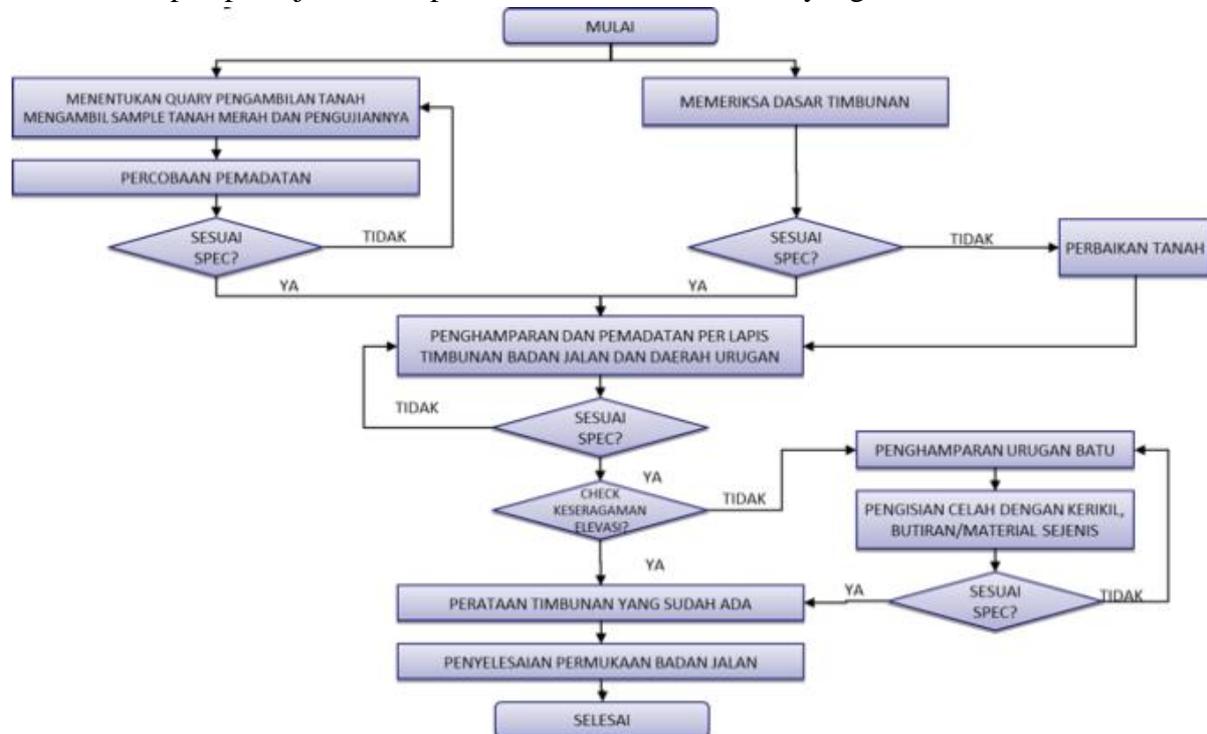
Sedangkan untuk tenaga kerja dibutuhkan sebagai berikut:

1. Supervisor = 3 Orang
2. Surveyor = 3 Tim (1 Tim = 4 Orang)
3. Operator = 18 Orang

Untuk kapasitas pekerjaan ini pada proyek Jalan Tol Solo-Yogyakarta-NYIA Kulon Progo adalah sebagai berikut:

1. Volume Pekerjaan = 9.064.780,62 m³
2. Kapasitas Produksi = 20.000 m³/hari

Tahapan pekerjaan ini dapat dilihat melalui flowchart yang berada dibawah ini:



Gambar 3.5 flowchart pekerjaan Timbunan

3.3 Pekerjaan Galian Struktur

Pekerjaan galian struktur merupakan penggalian untuk bangunan struktur dengan dimensi yang sudah terdapat pada gambar kerja. Lingkup pekerjaan galian struktur meliputi galian untuk lantai pondasi beton jembatan atau tembok penahan tanah beton, gorong-gorong kotak, tembok sayap, dan struktur pemikul beban atau bangunan tol lainnya. Pekerjaan ini mencakup pengurangan dan pemadatan kembali dengan material yang disetujui oleh konsultan pengawas. Dalam pekerjaan galian struktur dibutuhkan Alat sebagai berikut:

1. Excavator = 2 Unit

2. Dump Truck = 4 Unit

Sedangkan untuk tenaga kerja yang diperlukan dalam pekerjaan ini antara lain:

1. Surveyor = 1 Orang

2. Supervisor = 1 Orang

3. Operator = 2 Orang

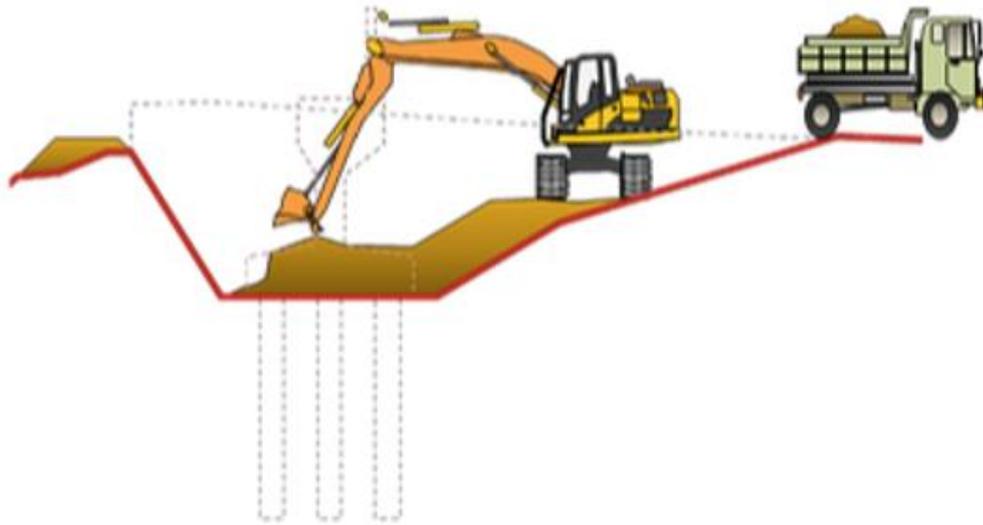
Pada pekerjaan galian struktur pada Jalan Tol Solo-Yogyakarta-NYIA Kulon Progo memiliki kapasitas produksi sebagai berikut:

1. Volume Pekerjaan = 174.913,62 m³

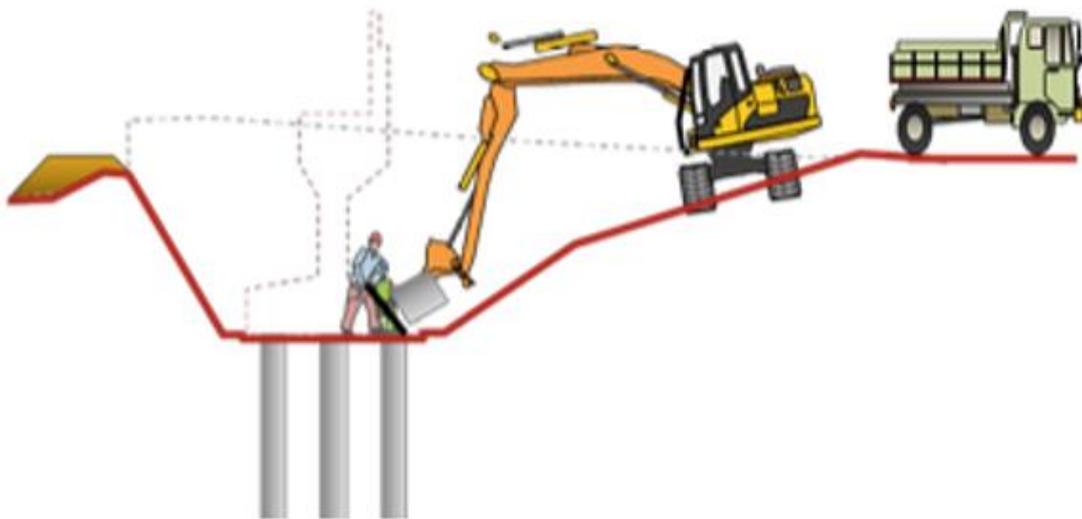
2. Kapasitas Produksi = 650 m³/hari/unit

Tahapan dalam pekerjaan galian struktur dilakukan sesuai pedoman pelaksanaan proyek yang dimiliki PT. Adhi Karya, untuk tahapannya sebagai berikut:

1. Dilakukan penggalian tanah untuk abutment/pilar yang dilaksanakan menggunakan peralatan mekanis (excavator) yang berpedoman pada patok-patok yang telah dipasang sebelumnya.
2. Material galian tanah ditempatkan atau diangkut dengan dump truck dan dibawa ke lokasi yang ditentukan.
3. Galian tanah dilaksanakan secara bertahap, mulai dari kedalaman 0 meter hingga kedalaman rencana.
4. Setelah galian selesai dilakukan pemotongan kepala Borepile sampai batas elevasi yang ditentukan gambar kerja.
5. Dilakukan finishing galian untuk membentuk dimensi penampang pondasi yang sesuai dengan ukuran pada gambar kerja.



Gambar 3.6 Ilustrasi Penggalian Tanah untuk Abutment



Gambar 3.7 Ilustrasi Pemotongan kepala Borepile

3.4 Pekerjaan Persiapan Tanah Dasar

Pekerjaan tanah dasar atau subgrade merupakan bagian dari pekerjaan yang dipersiapkan untuk dasar lapis pondasi agregat atau subbase atau jika tidak terdapat subbase, untuk dasar dari lapis pondasi atas dari perkerasan atau base. Pekerjaan subgrade dilakukan selebar penuh bada jalan termasuk bahu jalan dan pelebaran setempat atau daerah-daerah terbatas sesuai pada gambar kerja atau sesuai instruksi konsultan pengawas. Dalam pelaksanaan tidak ada perbedaan antara tanah dasar di daerah galian atau di daerah timbunan. Pekerjaan penyiapan tanah dasar dilaksanakan bila pekerjaan lapis pondasi agregat atau perkerasan akan segera dilaksanakan.

Pada pekerjaan persiapan subgrade diperlukan alat sebagai berikut:

1. *Dozer D65* = 2 Unit
2. *Motor Grader* = 1 Unit
3. *Vibro Roller* = 2 Unit
4. *Water Tank* = 2 Unit

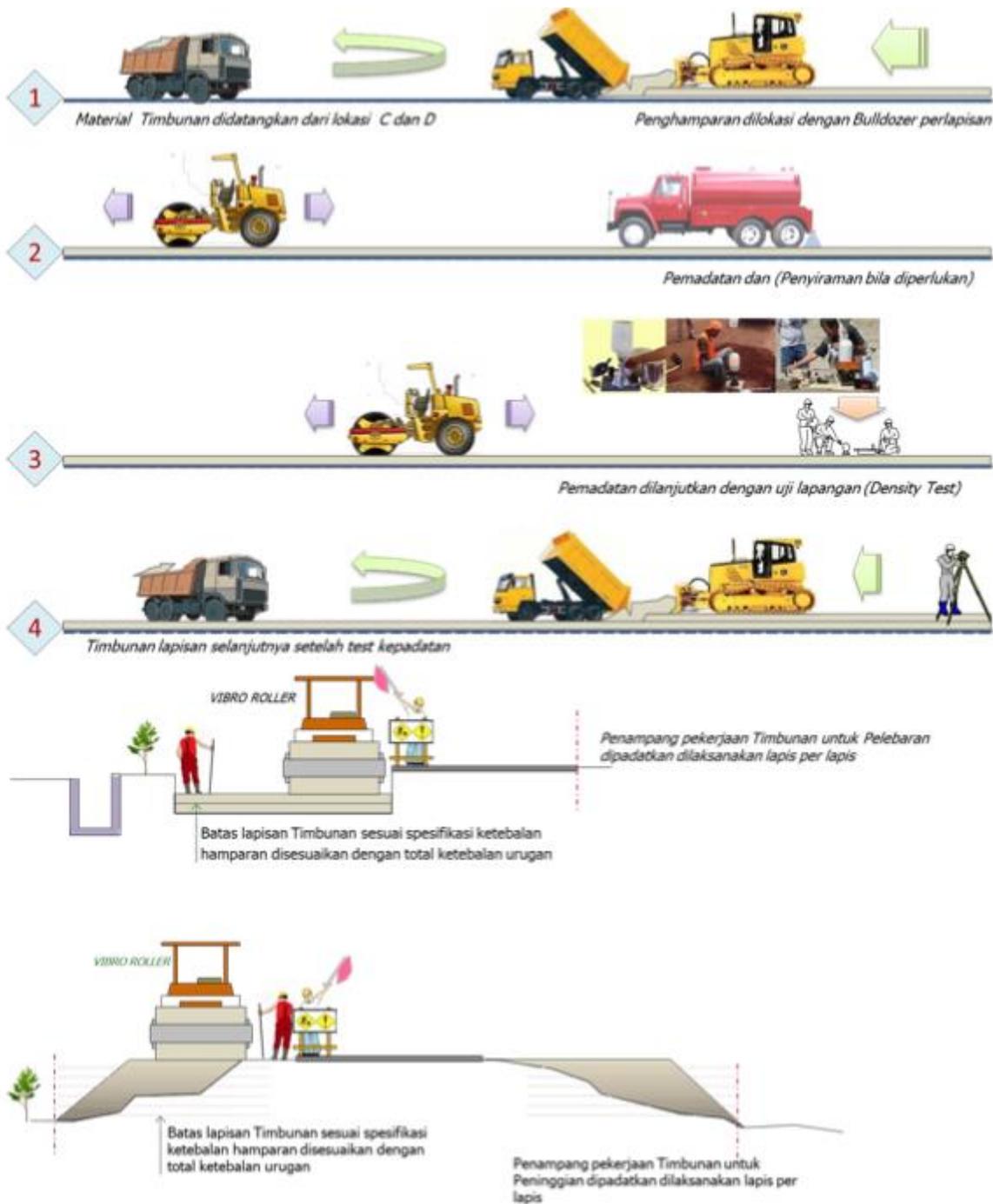
Sedangkan untuk tenaga kerja yang dibutuhkan antara lain:

1. Supervisor = 2 Orang
2. Surveyor = 2 Orang
3. Operator = 6 Orang

Pada pekerjaan subgrade di Toll Solo-Yogyakarta-NYIA Kulon Progo memiliki kapasitas produksi sebesar:

1. Volume Pekerjaan = 916.758,3 m²
2. Kapasitas Produksi = 2500 m²/hari

Tahapan dari pekerjaan subgrade yang sesuai pedoman teknis dapat dilihat pada gambar dibawah:



Gambar 3.8 Ilustrasi Pekerjaan Subgrade

3.5 Pekerjaan Lapis Pondasi Agregat Kelas A

Pekerjaan lapis pondasi agregat kelas A atau pekerjaan base meliputi pengadaan, pemrosesan, pengangkutan, penghamparan, pembahasan, pemadatan agregat yang bergradasi diantara lapisan subgrade dan perkerasan. Pekerjaan base ini terdiri dari lapisan agregat kelas A dengan tebal 15 cm. Pada pengerjaan base ini agregat dapat disiram dengan air menggunakan water tank kemudian dipadatkan sesuai spesifikasi jika diperlukan. Alat yang diperlukan dalam pekerjaan base antara lain:

1. Motor Grader = 2 Unit

- 2. *Vibro Roller* = 2 Unit
- 3. *Water Tank Truck* = 2 Unit

Sedangkan untuk tenaga kerja yang dibutuhkan antara lain:

- 1. Surveyor = 1 Tim (1 Tim sebanyak 3 Orang)
- 2. Supervisor = 2 Orang
- 3. Operator = 5 Orang

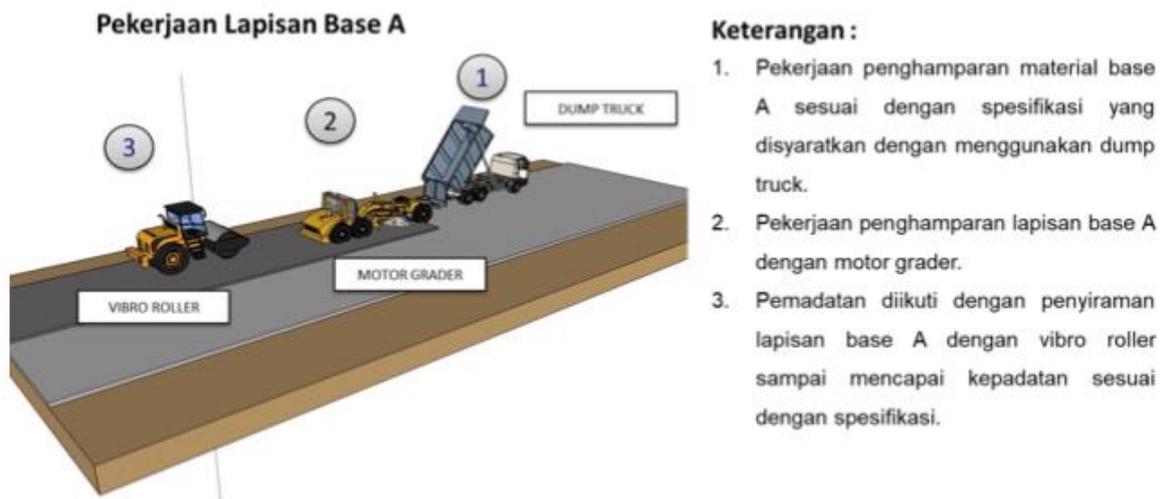
Pada proyek jalan tol ini kapasitas produksi dari pekerjaan base sebesar:

- 1. Volume produksi = 126.478,5 m³
- 2. Kapasitas produksi = 450 m³/hari

Pada pengerjaan base ini memiliki pedoman yang dikeluarkan oleh kontraktor, tahapan pekerjaan base ini adalah sebagai berikut:

- 1. Melakukan pengadaan material agregat kelas A yang didapatkan dari quarry.
- 2. Dilakukan penghamparan material agregat dari dump truck yang kemudian diratakan oleh motor grader. Penghamparan dilakukan per layer dengan tebal layer 15 cm.
- 3. Setelah dilakukan penghamparan material agregat dilakukan pemadatan material agregat menggunakan vibro roller dengan jumlah passing yang ditentukan konsultan pengawas.
- 4. Pada saat dilakukan pemadatan material agregat juga disiram oleh water tank truck hingga sesuai spek atau mengikuti instruksi konsultan pengawas.

Untuk ilustrasi pengerjaan base dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



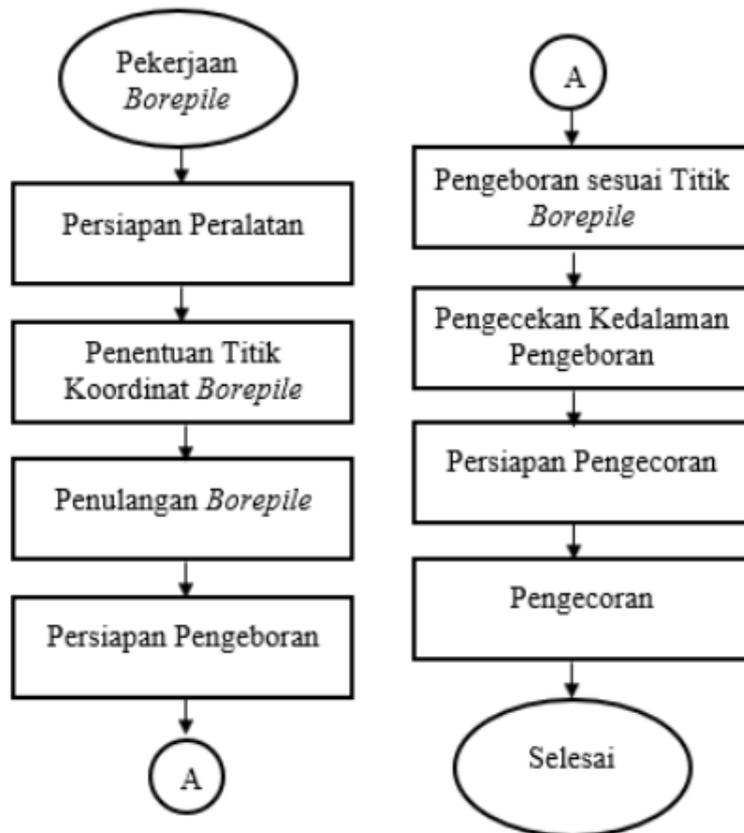
Gambar 3.9 Ilustrasi Pekerjaan Base

3.6 Pekerjaan BorePile

Pondasi Borepile umumnya merupakan pekerjaan awal dari suatu proyek. Oleh karena itu, langkah awal yang dilakukan adalah pemetaan terlebih dahulu. Inilah gunanya ilmu ukur tanah. Umumnya yang mengerjakan adalah ahli – ahli geodesi dan pertanahan. Proses ini sebaiknya dilakukan sebelum alat- alat proyek masuk, karena jika sesudahnya sulit untuk dikerjakan walaupun bisa. Dari pemetaan ini dapat diperoleh suatu patokan yang tepat antara koordinat pada gambar kerja dan kondisi lapangan. Pada pier 1 sampai 5 dan abutmen digunakan borepile berdiameter 1 m

Pada pekerjaan borepile diperlukan alat sebagai berikut:

1. Bored Crane 35 Ton + Auger Machine
2. Crane on Track + Hidraulik
3. Excavator
4. Jack Hammer
5. Compressor
6. Water Tank Truck
7. Dump Truck
8. Water Pump
9. Welding Machine
10. Kelly
11. Diesel Genset
12. Pipe Casing dia. 0.8 M, 1 M, 1,2 M
13. Cleaning Bucket
14. Pipe Tremie
15. Theodolite
16. Truck Mixer
17. Tremie Pipe Cone



Gambar 3.10 Diagram alir metode pelaksanaan pekerjaan *borepile*

Secara garis besar pelaksanaan pekerjaan bore pile dapat dilihat pada Gambar 3.10 tentang Diagram alir metode pelaksanaan pekerjaan *borepile* atau penjelasan lebih lanjutnya adalah sebagai berikut:

a. Persiapan

1. Ukur dan tentukan titik-titik bored pile
2. Fabrikasi dan perakitan penulangan bored pile
3. Buat jadwal pengecoran bored pile dan tetap dikontrol
4. Buat form untuk laporan monitoring bored pile

b. Pekerjaan Bored Pile

1. Set alat bor pada titik pengeboran
2. Dikhawatirkan kondisi tanah tidak baik, maka dipasang casing, Jika dinding tanah runtuh dibutuhkan penambahan air.
3. Jika kondisi tanah jelek, - Gunakan full casing untuk mencegah kelongsoran tanah saat proses boring. - Masukkan full casing ke lubang bor sebelum proses pengeboran
4. Dilanjutkan proses pengeboran sampai dengan kedalaman yang dikehendaki, Secara kontinu tambahkan air sebelum sebelum mencapai muka air tanah untuk mempermudah proses pengeboran. Buangan lumpur dialirkan dengan membuat jalur drainase tersendiri dan dibuang dengan dump truck

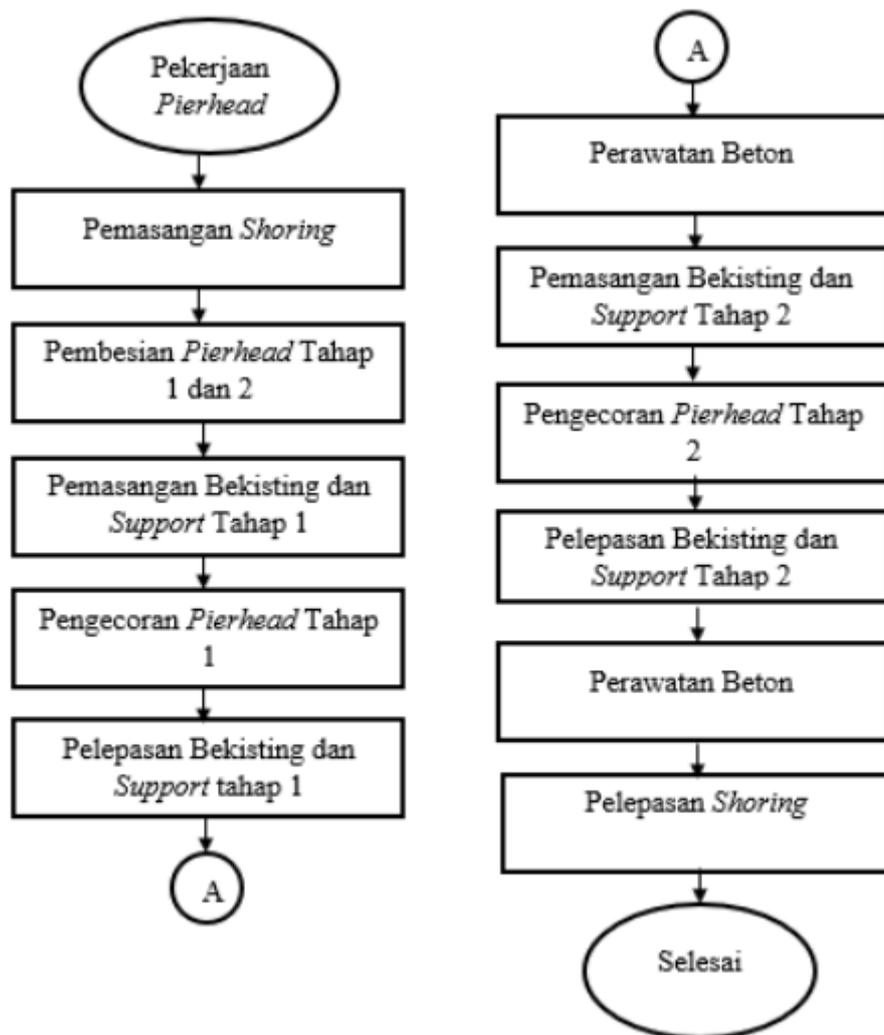
5. Cek apakah kedalaman rencana telah tercapai. Bersihkan lumpur pada dasar lubang bor dengan cleaning bucket
6. Selama proses berlangsung, catat kedalaman muka air tanah tipe tanah termasuk kedalaman dan tebal lapisan tanahnya, lalu dibuat laporan harian untuk bored pile
7. Untuk mencegah bercampurnya air pada tremie dengan beton maka pada dasar lubang pipa diberi separator, dapat dibuat dari plat tebal 3 mm atau lubang diisi dengan material yang kedap seperti Styrofoam
8. Setelah semuanya siap dapat dilanjutkan dengan pengecoran, . Proses pengecoran harus dilakukan secara langsung dan berkesinambungan, beton dituangkan langsung dari truck mixer ke lubang tremie melewati corong pipa
9. Selama proses pengecoran pipa tremie ditarik perlahan-lahan tanpa melalaikan bahwa bagian bawah pipa selalu terbenam di bawah beton yang paling awal dituang.
10. Pengecoran dilanjutkan sampai dengan ± 1 m diatas cut off level yang bertujuan membuang beton yang dituang paling awal karena pada saat pengecoran bagian tersebut tercampur dengan sedimen/lumpur yang menjadikan mutu beton rendah.
11. Setelah pengecoran selesai, casing ditarik dengan mesin hidrolis untuk menghindari longsoran tanah juga segregasi beton sepanjang permukaan beton.
12. Selama proses berlangsung, selalu dicek apakah volume teoritik tiap lubang sesuai dengan volume beton yang dikirimkan.
13. Jika batas akhir pengecoran terletak pada kedalaman tertentu di bawah muka tanah maka isilah lubang dengan pasir untuk pertimbangan keselamatan

3.7 Pekerjaan Pier Head

Pier head atau kepala pilar merupakan bagian dari struktur bawah yang posisinya berada pada bagian paling atas dari pilar serta menghubungkan 2 bagian pilar (pilar bagian kanan dan pilar bagian kiri). Pier head juga menerima beban langsung dari struktur atas (Girder).

Pada pekerjaan pier head diperlukan alat sebagai berikut:

1. Shoring
2. Mobile crane
3. Concrete pump
4. Truck mixer
5. Vibrator internal & eksternal
6. Bekisting baja & support



Gambar 3.11 Diagram alur metode pelaksanaan pekerjaan pierhead

Secara garis besar pelaksanaan pekerjaan pier head dapat dilihat pada Gambar 3.11 tentang Diagram alir metode pelaksanaan pekerjaan pierhead atau penjelasan lebih lanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Pemasangan shoring diameter 4” & bracing pipa diameter 1,5” menggunakan mobile crane. Pemasangan shoring dilakukan antar kolom pada underpass Bridge (UB) Ngasem. Setelah shoring terpasang, kemudian dilanjutkan dengan pemasangan baja IWF uk. 200.100.5,5.8 dipasang secara melintang pada dudukan shoring. Pemasangan baja IWF 200.100.5,5.8 secara memanjang dengan jarak Gambar 5. 10 Diagram alir metode pelaksanaan pekerjaan pierhead pemasangan 1,1 m antar baja IWF. Pemasangan UNP 80 dengan jarak pemasangan 250 mm pada dudukan baja IWF yang telah terpasang. Pada posisi paling atas shoring, ketinggian rencana dilakukan dengan total station oleh surveyor.

2. Pembesian pierhead tahap 1 dan 2. Material baja tulangan dan sengkang yang telah di fabrikasi dibawa kelapangan untuk dipasang pada posisi sesuai dengan gambar kerja. Kegiatan yang dilakukan pada pekerjaan pemasangan tulangan antara lain:
 - a. Pemeriksaan diameter, Panjang dan bentuk tulangan sebelum baja tulangan dipasang.
 - b. Jarak antar tulangan serta jumlah tulangan
 - c. Sengkang dipasang secara manual dengan kawat beton
 - d. Pemeriksaan tebal selimut beton dengan memasang tahu beton sebagai acuan tebal selimut beton yang akan di cor
3. Pemasangan bekisting dan support tahap 1 Pemasangan bekisting dan support dilakukan setelah pembesian sudah selesai. Bekisting yang dipakai adalah bekisting pelat sebelum dipasang di bersihkan dan dilapisi dengan campuran oli dan solar.
4. Pengecoran pierhead tahap 1 Sebelum pelaksanaan pengecoran, bersihkan seluruh permukaan dan lokasi pengecoran dari kotoran dan sampah. Pengecoran pierhead dengan concrete pump, pengecoran dilakukan per layer 50 cm dari ujung beam ke ujung beam begitu seterusnya, pada saat pengecoran dipadatkan dengan vibrator eksternal dan internal sehingga beton dapat padat dan tidak keropos, hindarkan terjadinya beton setting akibat area yang akan dicor belum siap.
5. Pelepasan bekisting dan support tahap 1 Pelepasan bekisting dilakukan setelah beton berumur 3 hari. Selanjutnya akan mulai dilakukan pemasangan bekisting tahap selanjutnya.
6. Perawatan beton Perawatan beton dilakukan pada saat selesai pengecoran dengan menyemprotkan curing compound pada permukaan. Setelah dibuka bekisting dilakukan curing dengan menggunakan geotextile non woven yang dibasahi selama 7 hari.
7. Pemasangan bekisting dan support tahap 2 Sebelum bekisting dipasang dibersihkan terlebih dahulu dan dilapisi dengan campuran oli dan solar. Selanjutnya bekisting dipasang di sekeliling tulangan, dan selanjutnya diperkuat dengan support bekisting.
8. Pengecoran pierhead tahap 2 Pengecoran dilakukan setelah kuat tekan beton melebihi 70 % dari kuat tekan rencana pada pierhead tahap 1. Sebelum pelaksanaan pengecoran, bersihkan seluruh permukaan dan lokasi pengecoran dari kotoran dan sampah. Pengecoran pierhead tahap 2 dengan concrete pump, pengecoran dilakukan dari ujung beam ke ujung beam begitu seterusnya, pada saat pengecoran dipadatkan dengan vibrator eksternal dan internal sehingga beton dapat padat dan tidak keropos, hindarkan terjadinya beton setting akibat area yang akan dicor belum siap.
9. Pelepasan bekisting dan support tahap 2 Pelepasan bekisting dilakukan setelah beton berumur 3 hari. Selanjutnya Bekisting dan support dilepas dan dimobilisasi menggunakan mobile crane ke gudang
10. Perawatan beton Perawatan beton dilakukan pada saat selesai pengecoran dengan menyemprotkan curing compound pada permukaan. Setelah dibuka bekisting dilakukan curing dengan menggunakan geotextile non woven yang dibasahi selama 7 hari.

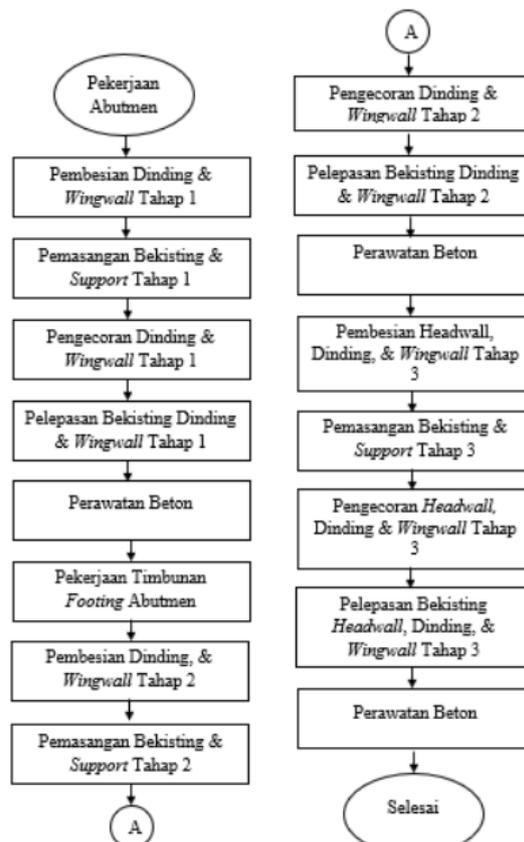
11. Pelepasan shoring Pelepasan shoring dilakukan jika umur pada pierhead tahap 1 dan 2 minimal umur 14 hari atau minimal kekuatan beton 80 %. Shoring akan digunakan pada struktur lainnya.

3.8 Pekerjaan Abutment

Kepala jembatan atau abutment adalah tempat perletakan bangunan bagian atas jembatan. Abutment mempunyai fungsi yaitu menerima beban yang berasal dari struktur atas kemudian disalurkan ke dalam pile yang berada di bawah abutment agar menyebar ke dalam tanah, fungsi lain yaitu berguna sebagai dinding penahan tanah.. Untuk pengerjaan borepile dengan footing pada abutment sama seperti pembahasan sebelumnya

Pada pekerjaan abutment diperlukan alat sebagai berikut:

1. Truck mixer
2. Concrete pump
3. Vibrator
4. Mobile crane
5. Tie rod
6. Baja UNP
7. Bekisting Baja dan plywood
8. Perkuatan bekisting



Gambar 3.12 Diagram alur metode pelaksanaan pekerjaan *abutment*

Secara garis besar pelaksanaan pekerjaan abutment dapat dilihat pada Gambar 3.12 tentang Diagram alur metode pelaksanaan pekerjaan *abutment* atau penjelasan lebih lanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Pembesian dinding dan wingwall tahap 1 bersamaan dengan pembesian pada footing. Pekerjaan pembesian dengan ikatan bendrat minimal pemasangan selang seling. Pembentukan besi tulangan dilakukan di tempat fabrikasi dan dimobilisasi dengan mobile crane menuju ke lokasi abutment. Kegiatan yang dilakukan pada pekerjaan pemasangan tulangan antara lain:
 - a. Pemeriksaan diameter, panjang dan bentuk tulangan sebelum baja tulangan dipasang.
 - b. Jarak antar tulangan serta jumlah tulangan
 - c. Sengkang dipasang secara manual dengan kawat beton
 - d. Pemeriksaan tebal selimut beton dengan memasang tahu beton sebagai acuan tebal selimut beton yang akan dicor
2. Pemasangan bekisting dan support dinding dan wingwall tahap 1 Pemasangan bekisting abutment bisa dilakukan ketika pembesian sudah selesai dikerjakan, bahan yang digunakan untuk bekisting yaitu multiplex, juga balok kayu dan baja U sebagai mainframe, dan ditambah dengan tie rod sebagai pengikat antara 2 sisi bekisting, bekisting dipasang mengelilingi abutment dilanjutkan dengan pemasangan panel bekisting untuk badan pilar/abutmen. Pekerjaan termasuk pemasangan kelengkapan lainnya sesuai gambar kerja.
3. Pengecoran dinding dan wingwall tahap 1 Sebelum pelaksanaan pengecoran, bersihkan seluruh permukaan dan lokasi pengecoran dan kotoran atau sampah. Pengecoran dinding abutment tahap 1 dengan truck mixer dan disalurkan dengan concrete pump, pada saat pengecoran dipadatkan dengan vibrator internal dan eksternal sehingga beton dapat padat dan keropos, hindarkan terjadinya beton setting akibat area yang akan dicor belum siap
4. Pelepasan bekisting dan support dinding dan wingwall tahap 1 Pelepasan bekisting dan support setelah umur 1 hari atau kekuatan tekan beton sebesar 20%. Setelah dilepaskan dibersihkan dan akan digunakan untuk bekisting tahap selanjutnya, jika lapisan bekisting dengan multiplek dan plywood rusak maka diganti.
5. Perawatan beton. Struktur beton setelah pembongkaran bekisting bagian luar disemprot dengan material curing compound. Selain itu, curing compound juga disemprotkan ketika pengecoran tiap tahap selesai pada permukaan yang berpapasan dengan udara. Perawatan curing compound dilakukan sehari dan selanjutnya perawatan dengan penyemprotan air menggunakan truk tangki air.
6. Pekerjaan timbunan footing abutment. Sebelum melanjutkan tahap ke 2 dilakukan pekerjaan timbunan tanah kembali di area footing dan dipadatkan dengan alat pemadat.
7. Pembesian dinding, dan wing wall tahap 2 Material baja tulangan dan sengkang yang telah di fabrikasi dibawa kelapangan untuk dipasang pada posisi sesuai dengan gambar kerja. Kegiatan yang dilakukan pada pekerjaan pemasangan tulangan antara lain:
 - a. Pemeriksaan diameter, panjang dan bentuk tulangan sebelum baja tulangan dipasang.
 - b. Jarak antar tulangan serta jumlah tulangan

- c. Sengkang dipasang secara manual dengan kawat beton
 - d. Pemeriksaan tebal selimut beton dengan memasang tahu beton sebagai acuan tebal selimut beton yang akan dicor
8. Pemasangan bekisting dan support tahap 2 Pemasangan bekisting abutment bisa dilakukan ketika pembesian sudah selesai dikerjakan. Pasang dan rangkai potongan bekisting pada area struktur yang akan dicor dengan perkuatan balok, & tie rod untuk jalan kerja pada waktu pengecoran. Cek bekisting jangan ada celah yang berakibat kebocoran. Pasang bekisting harus rapi, siku dan lurus sehingga hasil pengecoran beton dapat dapat menghasilkan bidang yang flat/maksimal.
 9. Pengecoran dinding, dan wing wall tahap 2. Sebelum pelaksanaan pengecoran, bersihkan seluruh permukaan dan lokasi pengecoran dan kotoran atau sampah. Permukaan beton lama diberi cairan sika bond yang berguna merekatkan beton lama dengan beton baru. Pengecoran dinding abutment tahap 2 dengan truck mixer dan disalurkan dengan concrete pump, pada saat pengecoran dipadatkan dengan vibrator internal dan eksternal sehingga beton dapat padat dan keropos, hindarkan terjadinya beton setting akibat area yang akan dicor belum siap.
 10. Pelepasan bekisting dinding, dan wing wall tahap 2 Pelepasan bekisting dan support setelah umur 1 hari atau kekuatan tekan beton sebesar 20%. Setelah dilepaskan dibersihkan dan akan digunakan untuk bekisting tahap selanjutnya, jika lapisan bekisting dengan plywood rusak maka diganti.
 11. Perawatan Beton. Struktur beton setelah pembongkaran bekisting bagian luar disemprot dengan material curing compound. Selain itu, curing compound juga disemprotkan ketika pengecoran tiap tahap selesai pada permukaan yang berpapasan dengan udara. Perawatan curing compound dilakukan sehari dan selanjutnya perawatan dengan penyemprotan air menggunakan truk tangki air.
 12. Pembesian headwall, dinding, dan wingwall tahap 3 Material baja tulangan dan sengkang yang telah di fabrikasi dibawa kelapangan untuk dipasang pada posisi sesuai dengan gambar kerja. Kegiatan yang dilakukan pada pekerjaan pemasangan tulangan antara lain:
 - a. Pemeriksaan diameter, panjang dan bentuk tulangan sebelum baja tulangan dipasang.
 - b. Jarak antar tulangan serta jumlah tulangan
 - c. Sengkang dipasang secara manual dengan kawat beton
 - d. Pemeriksaan tebal selimut beton dengan memasang tahu beton sebagai acuan tebal selimut beton yang akan dicor
 13. Pemasangan bekisting, dan support tahap 3 Pasang dan rangkai potongan bekisting pada area struktur yang akan dicor dengan perkuatan balok, & tie rod untuk jalan kerja pada waktu pengecoran. Cek bekisting jangan ada celah yang berakibat kebocoran. Pasang bekisting harus rapi, siku dan lurus sehingga hasil pengecoran beton dapat dapat menghasilkan bidang yang flat/maksimal.
 14. Pengecoran headwall, dinding, dan wingwall tahap 3 Sebelum pelaksanaan pengecoran, bersihkan seluruh permukaan dan lokasi pengecoran dan kotoran atau sampah. Permukaan beton lama diberi cairan sika bond yang berguna merekatkan beton lama dengan beton baru. Pengecoran headwall, dinding, dan wingwall abutment tahap 3

dengan truck mixer dan disalurkan dengan concrete pump, pada saat pengecoran dipadatkan dengan vibrator internal dan eksternal sehingga beton dapat padat dan keropos, hindarkan terjadinya beton setting akibat area yang akan dicor belum siap.

15. Pelepasan bekisting headwall, dinding, dan wingwall tahap 3 Pelepasan bekisting dan support setelah umur 1 hari atau kekuatan tekan beton minimal sebesar 20%.
16. Perawatan beton Struktur beton setelah pembongkaran bekisting bagian luar disemprot dengan material curing compound. Selain itu, curing compound juga disemprotkan ketika pengecoran selesai pada permukaan yang berpapasan dengan udara. Perawatan curing compound dilakukan sehari dan selanjutnya perawatan dengan penyemprotan air menggunakan truk tangki air.

3.9 Pekerjaan Konstruksi Box Culvert

Pekerjaan ini meliputi pembersihan, pembuangan lapisan tanah permukaan, pekerjaan struktur lapis perkuatan tanah dasar dengan granular material. Mengingat lokasi pekerjaan di lokasi pedalaman maka diperlukan pekerjaan pembuatan jalan kerja (access road) untuk mobilisasi peralatan dan bahan konstruksi box culvert. Konstruksi menggunakan struktur beton bertulang, bertujuan untuk mengalirkan aliran air yang menyeberang main road tol. Konstruksi ini harus diprioritaskan pelaksanaannya karena berada di dalam badan jalan main road tol, sehingga konstruksi ini harus jadi sebelum pelaksanaan pekerjaan timbunan tanah selesai. Konstruksi box culvert ini terdapat struktur inlet dan outlet yang berfungsi untuk menampung dan mengarahkan aliran air yang akan melintasi main road tol. Alat yang diperlukan dalam pekerjaan ini antara lain:

1. *Truk mixer* = 10 buah
2. *Concrete pump* = 2 Unit
3. *Bar cutter & bar bender* = @ 1 Unit
4. Alat Ukur = TS 2
5. Alat Las =
6. Alat bantu = 1 set

Sedangkan untuk tenaga kerja yang dibutuhkan antara lain:

1. Proyek Production Manager = 1 Tim
2. Supervisor = 1 Orang
3. Operator = 2 Orang
4. Pekerja = 20 Orang

Tahapan lebih lanjut akan dibahas pada Bab IV dikarenakan merupakan topik bahasan pada laporan ini.

3.10 Pekerjaan Pengecekan DCPT (*Dynamic Cone Penetrometer Test*)

Pengujian DCPT (*Dynamic Cone Penetrometer Test*) merupakan suatu prosedur yang cepat untuk melaksanakan evaluasi kekuatan tanah dasar dan lapis pondasi jalan. Pengujian tersebut memberikan kekuatan lapisan bahan sampai kedalaman 90 cm di bawah permukaan yang ada dengan tidak melakukan penggalian sampai kedalaman pada pembacaan yang diinginkan. Pengujian dilaksanakan dengan mencatat jumlah pukulan (blow) dan penetrasi dari konus (kerucut logam) yang tertanam pada tanah/lapisan pondasi karena pengaruh penumbuk kemudian dengan menggunakan grafik dan rumus, pembacaan penetrometer diubah menjadi

pembacaan yang setara dengan nilai CBR (California Bearing Ratio). Alat yang diperlukan dalam pekerjaan ini antara lain:

1. Alat Penetrometer konus dinamis (DCPT) = 1 buah

Sedangkan untuk tenaga kerja yang dibutuhkan antara lain:

1. Supervisor = 1 Orang
2. Operator = 3 Orang

Cara menentukan nilai CBR Pencatatan hasil pengujian dilakukan menggunakan formulir pengujian penetrometer konus dinamis (DCPT), Dari pengujian di lapangan hanya didapatkan data seperti Gambar 3.13. Lalu dilakukan perhitungan pada excel yang sudah disiapkan untuk didapatkan CBRnya dengan cara di input langsung dengan bantuan smartphone atau tab yang nantinya nilai langsung muncul. Nilai yang digunakan pada proyek untuk pada tanah dasar minimal nilai CBR 6% jika kurang dari nilai tersebut akan dilakukan penggalian lagi (replace) dan selanjutnya dilakukan pengujian DCPT dengan penetrasi maksimal 2,5 cm. Pada tanah Timbunan minimal nilai CBR 6%, jika kurang dari 6% maka dipadatkan lagi hingga mencapai CBR diatas 6%.

SCALA DYNAMIC CONE PENETROMETER TEST

Tempat Pengujian : h Agustus 2022
Lokasi : Marr. Road

STA											
9+850			n	D	SPT	n	D	SPT	n	D	SPT
0	0		26	77							
1	31,7		27	79,3							
2	7		28	82,9							
3	19,6		29	85,2							
4	20,7		30	88							
5	25,1		31	90,8							
6	28,2		32	93,8							
7	30,2		33	96,5							
8	32,5										
9	35,1										
10	37,6										
11	40,5										
12	42,6										
13	44,5										
14	46,1										
15	48,2										
16	50,7										
17	53,3										
18	55,7										
19	58,3										
20	61										
21	63,7										
22	66,5										
23	69,3										
24	71,8										
25	74,5										

Gambar 3.13 Hasil Perhitungan Pengujian DCPT

3.11 Pekerjaan Pengecekan Kadar Air Timbunan menggunakan *Speedy Test*

Pengujian *Speedy Test* atau *Speedy Moisture Test* merupakan salah satu pengujian lapangan atau *on site* untuk mengetahui kadar air. Dalam proyek ini *speedy test* digunakan untuk mencari kadar air pada hasil tanah timbunan. Cara kerja alat uji ini adalah dengan mereaksikan tanah sampel dengan bubuk karbit di dalam tabung alat *speedy test* seperti pada gambar dibawah :



Gambar 3.14 Alat Speedy Test

Dalam melakukan pengujian ini diperlukan alat dan bahan sebagai berikut :

1. Masker
2. Sarung tangan
3. Kuas
4. Speedy Moisture Test
5. Bubuk karbit atau Kalsium karbida (CaC_2)
6. Timbangan dengan ketelitian 0.1 gr
7. Bola-bola baja dengan diameter 31.75 mm
8. Sikat dan kain pembersih
9. Sendok untuk menakar kalsium karbid

Sedangkan untuk tenaga kerja yang dibutuhkan antara lain:

- | | |
|---------------|-----------|
| 1. Supervisor | = 1 Orang |
| 2. Operator | = 3 Orang |

Data yang didapat dari Speedy Test ini berupa dial yang menunjukkan persentase air dari berat tanah basah. Dari data tersebut harus dilakukan perhitungan kembali dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kadar Air (\%)} = (Wsp \times 100) / (1 - Wsp)$$

Keterangan :

Wsp = Hasil pembacaan Dial dijadikan Desimal

Setelah dilakukan perhitungan maka sudah didapatkan kadar air dalam tanah yang diuji.



Gambar 3.15 Pengoperasian Speedy Test

3.12 Traffic Management

Proyek pembangunan jalan tol tentunya akan berdampak pada kegiatan lalu lintas pada daerah setempat. Pada proyek pembangunan Jalan tol Solo - Yogyakarta - NYIA Kulon Progo Seksi 1 Paket 1.1 ini khususnya pada Sta 0+000 bersinggungan tepat dengan exit tol Colomadu serta berada dekat dengan jalan nasional. Maka dari itu diperlukan adanya *traffic management*

untuk mengurangi resiko kemacetan serta mempermudah kendaraan proyek untuk keluar masuk proyek. Wewenang ini sepenuhnya dikendalikan oleh HSE (*Health, Safety, and Environment*) proyek ini. Tindakan yang dilakukan adalah rekayasa rambu lalu lintas yang ada pada jalan eksisting seperti pada Gambar 3.14 serta penempatan flag man pada area keluar masuk proyek. Pemasangan rambu rambu pada lokasi pekerjaan proyek juga merupakan langkah lain yang dilakukan oleh HSE pada proyek tersebut. Untuk detail rekayasa *traffic light*nya dapat dilihat pada Gambar 3.14



Gambar 3.16 Rekayasa Lalu Lintas Pada STA 0+000

BAB IV

HASIL KERJA PRAKTIK

4.1 Pekerjaan *Box Culvert*

Box Culvert pada proyek Jalan Tol Solo - Yogyakarta - NYIA Kulon Progo diperlukan dikarenakan trase jalan tol yang memotong saluran sehingga diperlukan konstruksi *Box Culvert* untuk digunakan sebagai gorong - gorong jalan. Posisi dari *box culvert* ini berada pada bawah jalan dan letak strukturnya di timbun oleh tanah seperti contoh gambar 4.1. Pada gambar 4.1 merupakan salah satu contoh *box culvert* yang terdapat pada STA 10+969



Gambar 4.1 Pekerjaan *Box Culvert* STA 10+969

4.1.1 Metode Pekerjaan *Box Culvert*

Pada umumnya pekerjaan *box culvert* memiliki dua metode pekerjaan yaitu metode *cast in site* dan metode *precast*. Masing-masing metode tersebut memiliki keunggulannya masing-masing.

Pada proyek jalan tol ini digunakan metode pekerjaan *box culvert cast in situ*, yaitu suatu metode dimana pengecoran beton dilakukan pada lokasi pekerjaan. Pada pengecoran itu sendiri terdapat dua cara dalam memproduksi beton yang akan digunakan, yaitu bisa dengan diproduksi sendiri atau dengan melakukan pemesanan melalui perusahaan beton atau nama lainnya berupa beton *readymix*. Dalam proyek ini beton yang digunakan berupa beton *readymix*

yang dipesan melalui perusahaan beton PT. Adhi Persada Beton yang lokasi *batching plant* berada pada daerah Boyolali dan Klaten.

Adapun keuntungan dalam penggunaan metode *box culvert cast in situ* adalah

- a. Harga relatif murah
- b. Perencanaan lebih sederhana
- c. Teknologi yang digunakan sederhana
- d. Tidak ada proses pemindahan *box culvert* yang sudah jadi
- e. Ukuran dapat disesuaikan dengan kebutuhan di lapangan
- f. Tidak diperlukan crane untuk memindahkan *box culvert*

Selain memiliki keuntungan terdapat juga kekurangan dalam metode ini yaitu:

- a. Waktu pengerjaan yang lebih lama dibanding *precast*
- b. Tenaga kerja yang diperlukan lebih banyak
- c. Adanya keperluan penggunaan bekisting
- d. Keakuratan dimensi yang kurang akurat

4.1.2 Prosedur Umum dalam Pekerjaan Box Culvert

Pelaksanaan *box culvert* harus dilakukan sesuai prosedur kerja yang telah dibuat dengan tujuan produk yang dibuat memiliki kualitas yang sesuai dengan rencana. Prosedur yang dilakukan sebelum dilakukan pengecoran adalah melakukan pengecekan terhadap jumlah besi, ukuran besi yang terpasang, ukuran struktur yang akan dibuat, dan pengecekan bekisting. Selain itu sebelum dilakukan pengecoran dilakukan pengecekan terhadap mutu beton.

Pengecekan mutu beton ada yang dilakukan di lapangan dan ada juga yang dilakukan pada *batching plant*. Untuk pengecekan yang dilakukan dilapangan digunakan *slump test*. *Slump test* merupakan salah satu pengetesan sederhana untuk mengetahui *workability* dari sebuah beton segar sebelum diaplikasikan dalam pengecoran. Pada beton kelas C kemerosotan yang diizinkan senilai 7.5 ± 2.5 . Sedangkan pada pengujian di *batching plant* digunakan sampel dilapangan yang dimasukkan ke cetakan dengan bentuk silinder dengan diameter 15 cm dengan tinggi 30 cm yang berjumlah 6 buah, kemudian sampel tersebut disimpan di *batching plant* asalnya untuk dilakukan pengujian mutu beton.



Gambar 4.2 Persiapan 6 Sampel lapangan yang sudah di Slump Test



Gambar 4.3 Sampel Lapangan yang Sudah Diambil



Gambar 4.4 Tempat Pengujian Mutu Beton

4.1.3 *Material Box Culvert*

Material yang digunakan dalam pekerjaan *box culvert* antara lain:

- a. Besi sesuai DED
- b. Bekisting pelat baja/multiplek
- c. Material beton kelas E ($f'c$ 10) untuk *lean concrete* (Lantai Kerja)
- d. Material beton kelas C ($f'c$ 20) untuk struktur *box culvert*.

4.1.4 *Alat yang digunakan dalam Pekerjaan Box Culvert*

Dalam pekerjaan *box culvert* digunakan alat-alat sebagai berikut:

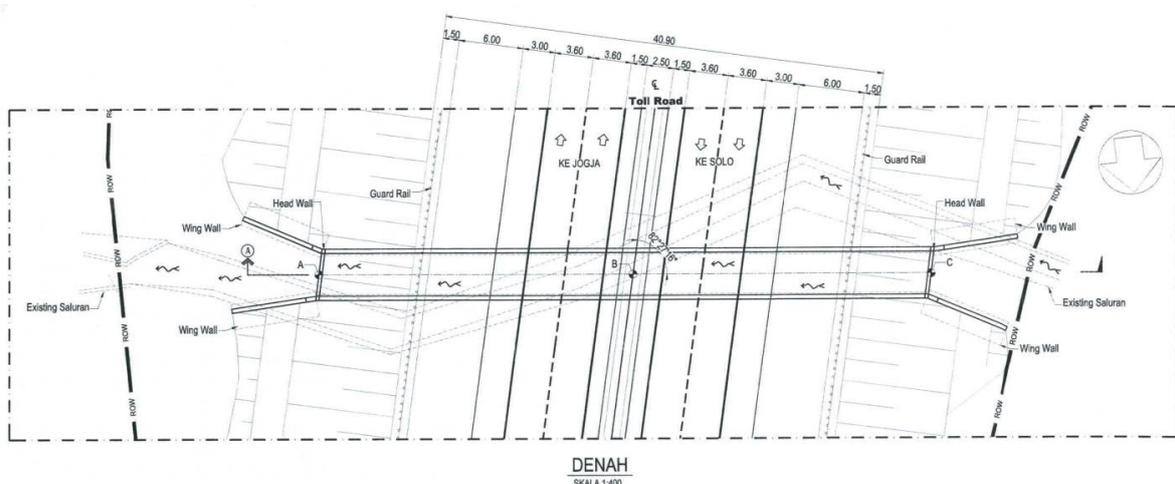
- a. *Excavator*
- b. *Truck mixer*
- c. *Concrete Pump*
- d. Vibrator internal
- e. Vibrator eksternal
- f. Vibro roller
- g. *Motor Grader*
- h. *Water Tank Truck*

4.1.5 *Prosedur Pekerjaan Box Culvert*

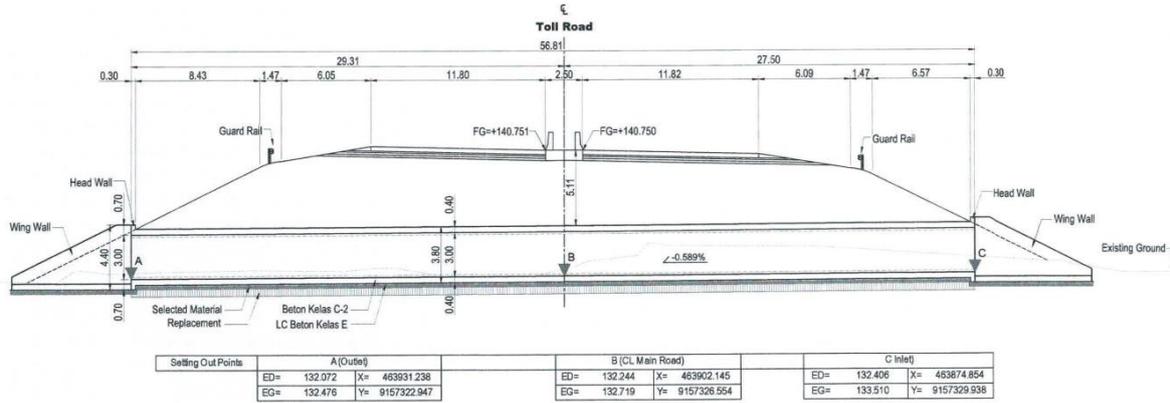
Pekerjaan *box culvert* harus dilakukan sesuai dengan prosedur yang ada. Dalam pekerjaan pengecoran *box culvert*, dibagi menjadi 2 tahap yaitu pekerjaan *bottom slab* dan *top slab*. Berikut tahapan dari pekerjaan *box culvert*:

1. Persiapan bahan dan mobilisasi alat
2. Memasang profil *box culvert*
3. Melakukan pekerjaan galian tanah pada profil *box culvert*, mengganti tanah asli dengan tanah timbunan kemudian dilakukan pemadatan
4. Melakukan pengecekan tanah dengan cara pengujian DCPT
5. Memasang profil untuk *lean concrete*
6. Pengecoran lantai kerja menggunakan Beton Kelas E
7. Fabrikasi tulangan *box culvert* sesuai DED
8. Melakukan pengecekan pembesian *bottom slab* dan *side slab* oleh *quality control* bersama dengan konsultan pengawas. Selain itu dilakukan perhitungan volume *readymix* yang dibutuhkan
9. Memesan *readymix* sesuai dengan volume yang dibutuhkan kepada PT. Adhi Persada Beton
10. Melakukan pemasangan *jump form* untuk persiapan pengecoran *bottom slab*
11. Pengecoran *bottom slab* menggunakan Beton Kelas C
12. Melakukan pengecekan pembesian *side slab* dan *top slab* oleh *quality control* bersama dengan konsultan pengawas. Selain itu dilakukan perhitungan volume *readymix* yang dibutuhkan
13. Memesan *readymix* sesuai dengan volume yang dibutuhkan kepada PT. Adhi Persada Beton
14. Melakukan pemasangan *jump form* untuk persiapan pengecoran *side slab* dan *top slab*
15. Melakukan pengecoran menggunakan Beton Kelas C pada *side, top slab*, dan sayap box
16. Melakukan pekerjaan penimbunan tanah setelah umur beton sudah cukup

4.1.6 Detail engineering Design Pekerjaan Box Culvert

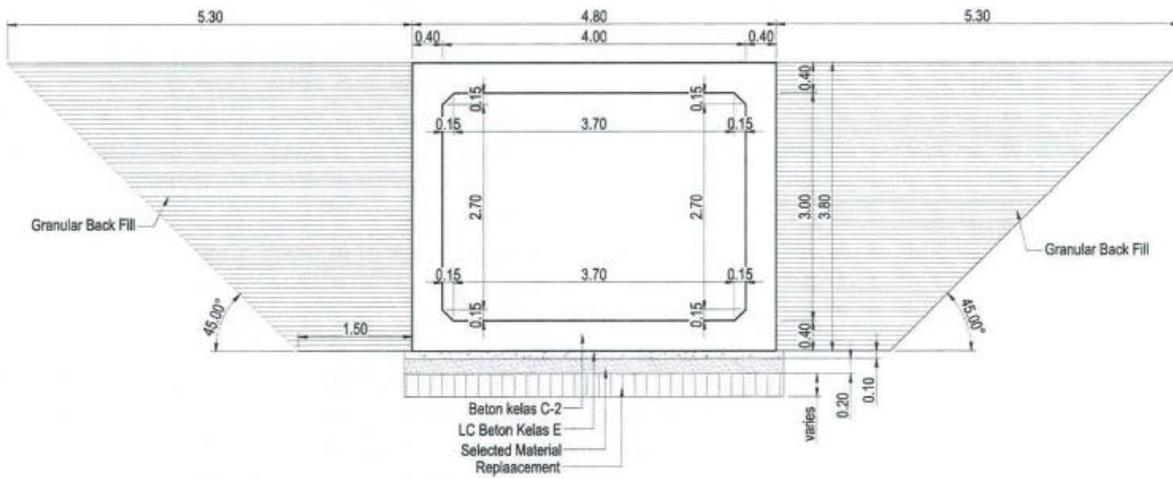


Gambar 4.5 Denah Box Culvert STA 10+969



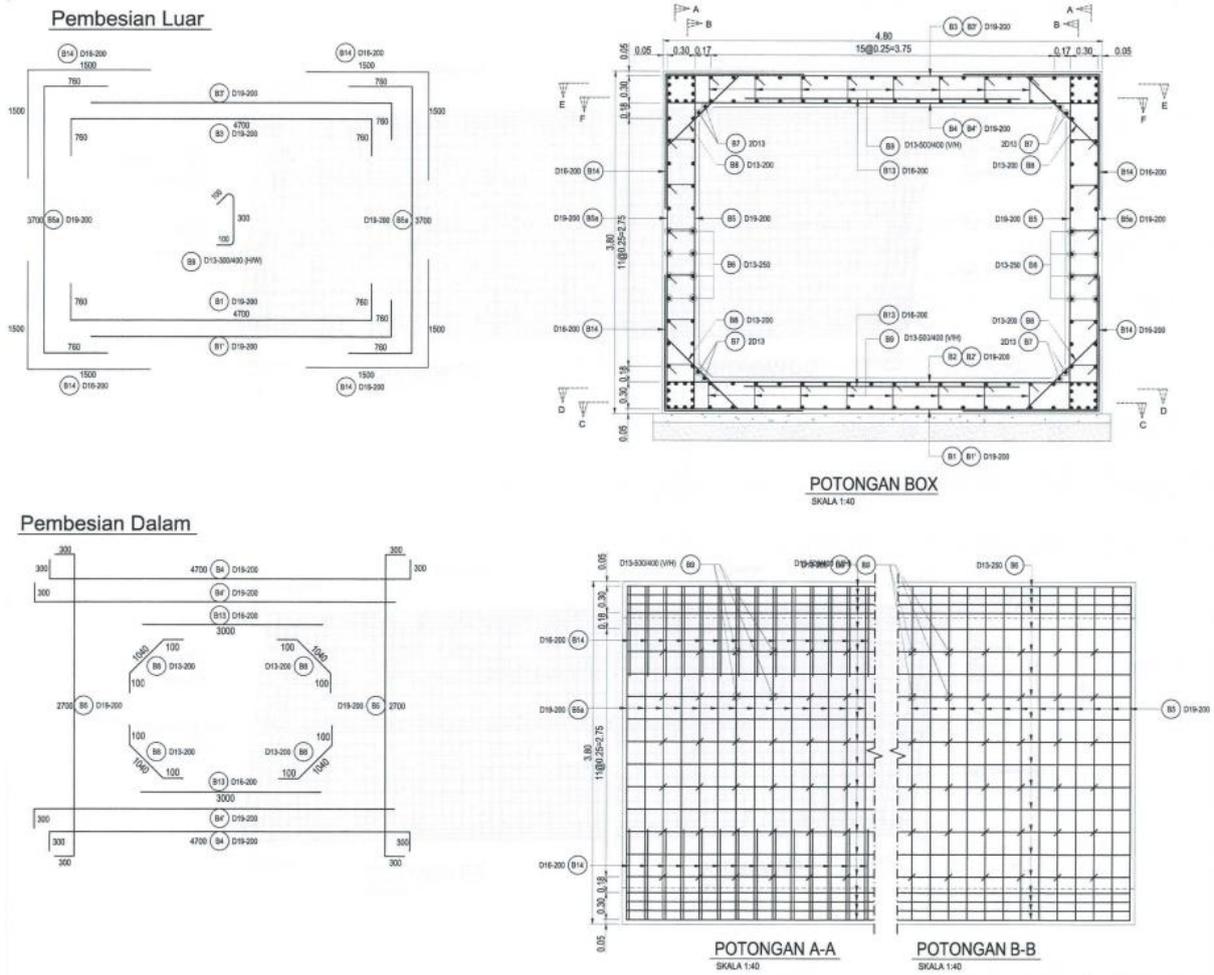
POTONGAN A
SKALA 1:200

Gambar 4.6 Potongan A Box Culvert STA 10+969



POTONGAN B
SKALA 1:75

Gambar 4.7 Potongan B Box Culvert STA 10+969



Gambar 4.8 Penulangan Box Culvert STA 10+969

4.1.7 Dokumentasi Pekerjaan *Box Culvert*



Gambar 4.9 Dokumentasi Pekerjaan *Box Culvert* STA 10+969

4.2 Pekerjaan *Box Jalan*

Box Jalan pada proyek Jalan Tol Solo - Yogyakarta - NYIA Kulon Progo diperlukan dikarenakan trase jalan tol yang memotong banyak jalan pedesaan sehingga diperlukan konstruksi *Box Jalan* di daerah tersebut. Posisi dari *Jalan* ini berada pada bawah jalan tol dan letak strukturnya ditimbun oleh tanah. Gambar 4.5 merupakan salah satu contoh *underpass* yang sudah jadi namun masih belum ditimbun oleh tanah di bagian samping-sampingnya pada STA 3+755.170 dikarenakan pekerjaan konstruksi di daerah tersebut belum selesai.



Gambar 4.10 Pekerjaan *Underpass* STA 3+755.170

4.2.1 Metode Pekerjaan *Box Jalan*

Dalam pengerjaan *underpass* terdapat sebuah prosedur untuk menguraikan dan menggambarkan aktivitas pekerjaan jalan desa dan mengidentifikasi bahaya / risiko untuk mencegah dan menghindari risiko selama berlangsungnya aktivitas pekerjaan. Pekerjaan *underpass* meliputi pembersihan, pembuangan lapisan tanah permukaan, pekerjaan struktur lapis perkuatan tanah dasar dengan granular material. Dikarenakan lokasi *box jalan* berada di wilayah yang sulit dijangkau maka diperlukan pekerjaan pembuatan jalan kerja (*access road*) untuk mobilisasi alat dan material konstruksi. Konstruksi *box jalan* menggunakan struktur beton bertulang. Pelaksanaan konstruksi *underpass* cukup diprioritaskan dalam waktu pelaksanaan pengerjaannya dikarenakan berada di dalam badan jalan tol, sehingga konstruksi harus selesai sebelum pelaksanaan pekerjaan timbunan tanah selesai. Pekerjaan *underpass* menggunakan beton ready mix dilakukan dengan prosedur sebagai berikut.

4.2.2 Prosedur Umum dalam Pekerjaan *Box Jalan*

Pelaksanaan *box jalan* harus dilakukan sesuai prosedur kerja yang telah dibuat dengan tujuan produk yang dibuat memiliki kualitas yang sesuai dengan rencana. Prosedur yang dilakukan sebelum dilakukan pengecoran adalah melakukan pengecekan terhadap jumlah besi, ukuran besi yang terpasang, ukuran struktur yang akan dibuat, dan pengecekan bekisting.

Selain itu sebelum dilakukan pengecoran dilakukan pengecekan terhadap mutu beton. Pada pengerjaannya pekerjaan *box jalan* memang dinilai sama dengan pekerjaan *box culvert* namun kegunaannya saja yang berbeda. Ketentuan pada *box jalan* dengan penurunan *slump test* sebesar 7.5 ± 2.5 .

4.2.3 Material Box Jalan

Material yang digunakan dalam pekerjaan *Box Jalan* antara lain:

- a. Besi sesuai DED
- b. Bekisting pelat baja/multiplek
- c. Material beton kelas E (f^c 10) untuk *lean concrete* (Lantai Kerja)
- d. Material beton kelas C (f^c 20) untuk struktur *Underpass*

4.2.4 Alat yang digunakan dalam Pekerjaan Box Jalan

Dalam pekerjaan *box jalan* digunakan alat-alat sebagai berikut:

- a. *Excavator*
- b. *Truck mixer*
- c. *Concrete Pump*
- d. Vibrator internal
- e. Vibrator eksternal
- f. Vibro roller
- g. *Motor Grader*
- h. *Water Tank Truck*

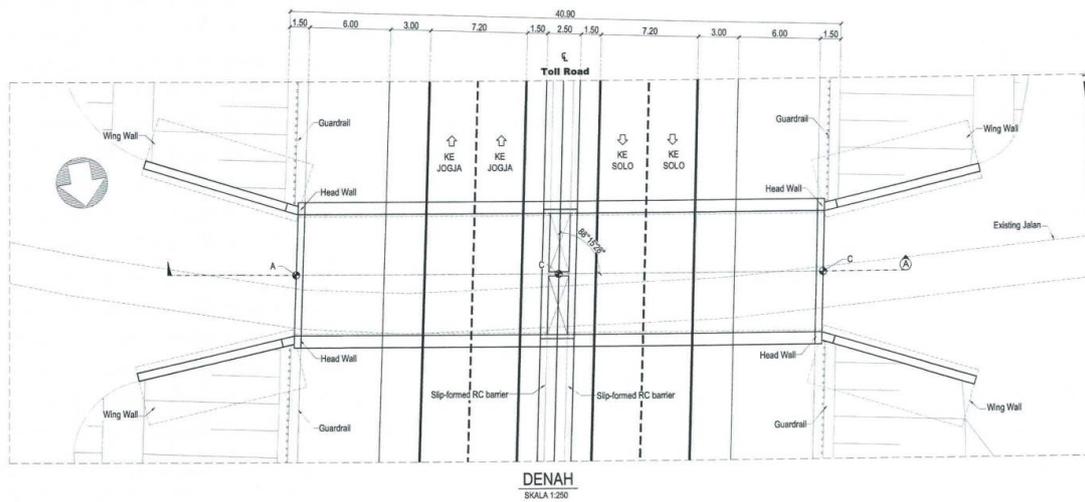
4.2.5 Prosedur Pekerjaan Box Jalan

Pekerjaan *Box Jalan* harus dilakukan sesuai dengan prosedur yang ada. Dalam pekerjaan pengecoran *box jalan*, dibagi menjadi 2 tahap yaitu pekerjaan *bottom slab* dan *top slab*. Berikut tahapan dari pekerjaan *box jalan*:

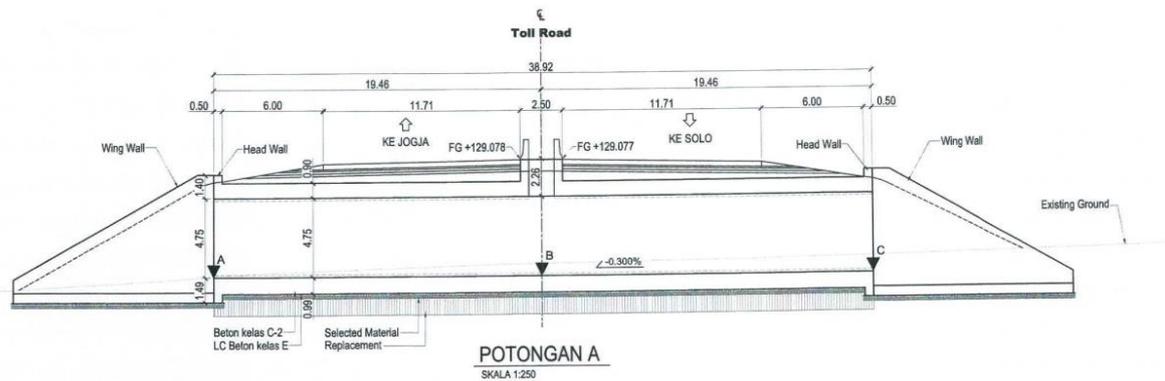
1. Persiapan bahan dan mobilisasi alat
2. Memasang profil *box jalan*
3. Melakukan pekerjaan galian tanah pada profil *box jalan*, mengganti tanah asli dengan tanah timbunan kemudian dilakukan pemadatan
4. Melakukan pengecekan tanah dengan cara pengujian DCPT
5. Memasang profil untuk *lean concrete*
6. Pengecoran lantai kerja menggunakan Beton Kelas E
7. Fabrikasi tulangan *box jalan* sesuai DED
8. Melakukan pengecekan pembesian *bottom slab* dan *side slab* oleh *quality control* bersama dengan konsultan pengawas. Selain itu dilakukan perhitungan volume *readymix* yang dibutuhkan
9. Memesan *readymix* sesuai dengan volume yang dibutuhkan kepada PT. Adhi Persada Beton
10. Melakukan pemasangan *jump form* untuk persiapan pengecoran *bottom slab*
11. Pengecoran *bottom slab* menggunakan Beton Kelas C

12. Melakukan pengecekan pembesian *side slab* dan *top slab* oleh *quality control* bersama dengan konsultan pengawas. Selain itu dilakukan perhitungan volume *readymix* yang dibutuhkan
13. Memesan *readymix* sesuai dengan volume yang dibutuhkan kepada PT. Adhi Persada Beton
14. Melakukan pemasangan *jump form* untuk persiapan pengecoran *side slab* dan *top slab*
15. Melakukan pengecoran menggunakan Beton Kelas C pada *side, top slab*, dan sayap box
16. Melakukan pekerjaan penimbunan tanah setelah umur beton sudah cukup

4.2.6 Detail engineering Design Pekerjaan Box Jalan

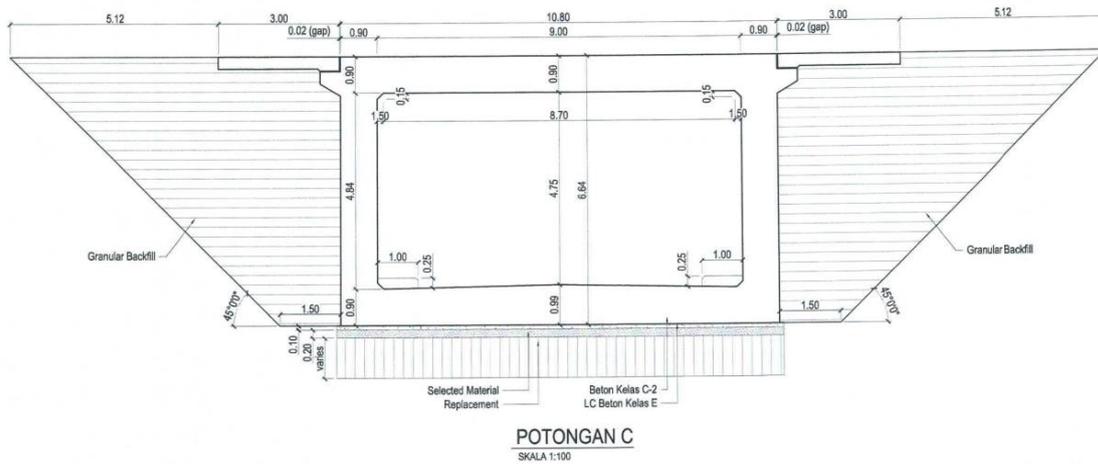


Gambar 4.11 Denah Box Jalan STA 3+755.170

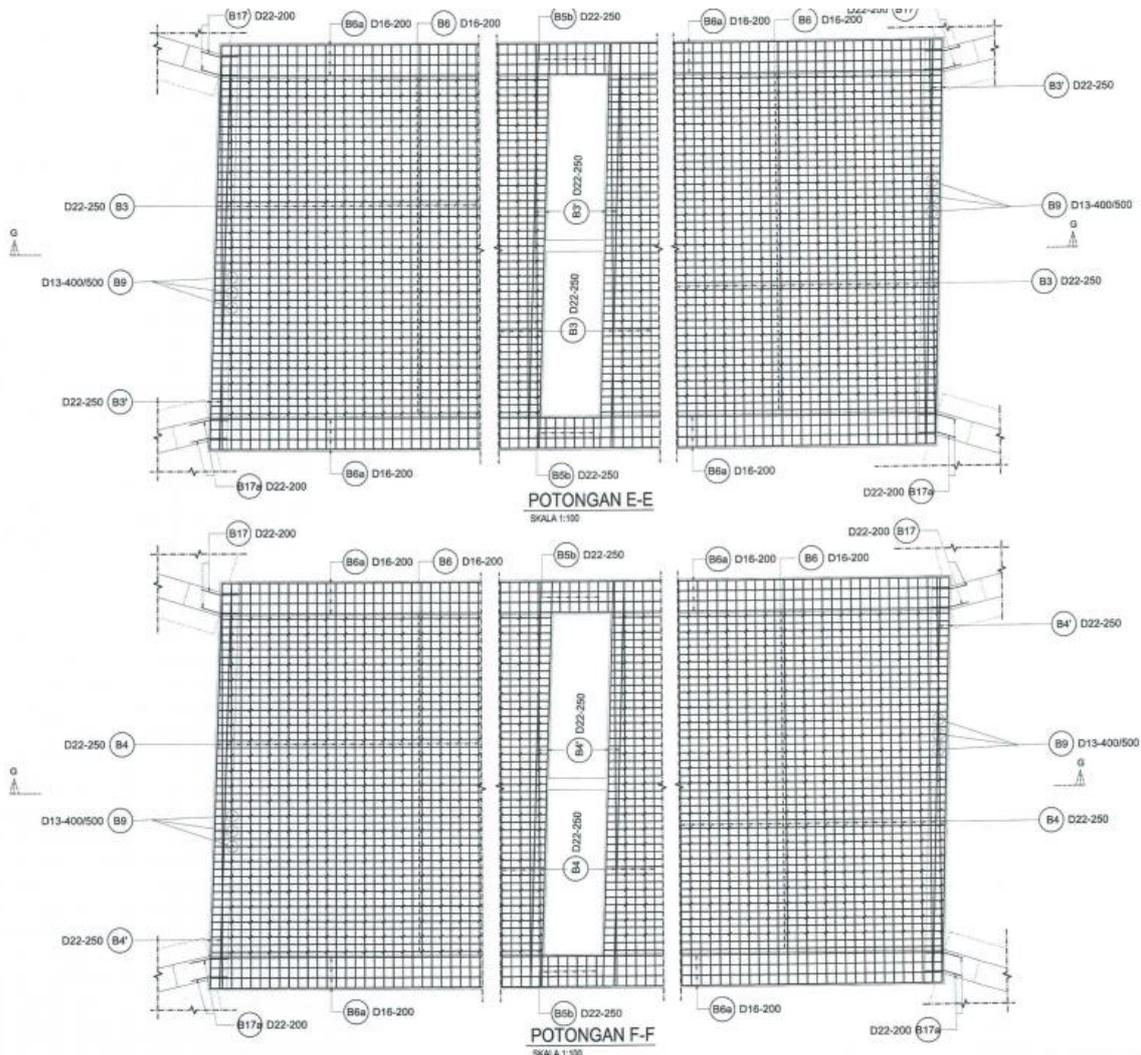


Setting Out Points	A (Outlet)		B (CL Main Road)		C	
ED=	113.175	X= 467363.264	113.234	X= 467344.121	113.292	X= 467324.978
EG=	113.237	Y= 9163411.129	113.952	Y= 9163414.622	114.313	Y= 9163418.115

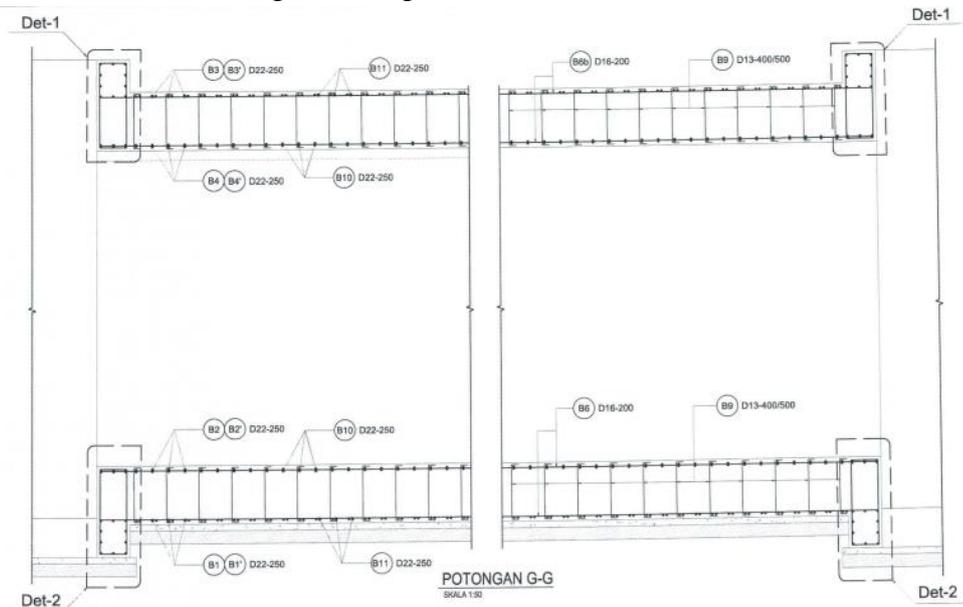
Gambar 4.12 Potongan A Box Jalan STA 3+755.170



Gambar 4.13 Potongan C Box Jalan STA 3+755.170



Gambar 4.17 Penulangan Potongan E-E dan FF Box Jalan STA 3+755.170



Gambar 4.18 Penulangan Potongan G-G Box Jalan STA 3+755.170

Berikut adalah detail lokasi penempatan Box Culvert serta Box Jalan pada Proyek Tol Solo - Yogyakarta - NYIA Kulon Progo Seksi 1 Paket 1.1 secara menyeluruh sesuai dengan hasil kerja praktek yang didapatkan



Gambar 4.19 lokasi penempatan Box Culvert serta Box Jalan Sta 0+000 hingga Sta 6+000



Gambar 4.20 lokasi penempatan Box Culvert serta Box Jalan Sta 6+000 hingga Sta 12+000

4.3 Analisis Risiko Pekerjaan

Pada pelaksanaan seluruh pekerjaan konstruksi tidak akan lepas dari yang namanya *Job Safety Analysis*, tak terkecuali dengan pekerjaan *box culvert* dan juga *box jalan*. Kegunaan analisis risiko pekerjaan (JSA) adalah menciptakan lingkungan kerja yang lebih selamat melalui beberapa proses antara lain adalah :

1. Mempelajari dan mencatat setiap langkah dari suatu pekerjaan
2. Menemukan bahaya atau potensi bahaya yang ada
3. Melakukan usaha-usaha pencegahan dan pengendalian insiden.

Menurut Utami (2012), Job Safety Analysis adalah sebuah teknik analisis bahaya yang digunakan untuk mengidentifikasi bahaya yang ada pada pekerjaan seseorang dan untuk mengembangkan pengendalian yang tepat untuk mengurangi risiko dan meminimalisir kecelakaan kerja. Tujuan jangka panjang Job Safety Analysis diharapkan tenaga kerja dapat ikut berperan aktif dalam pelaksanaan JSA, sehingga dapat menanamkan kepedulian tenaga kerja terhadap kondisi lingkungan kerjanya guna menciptakan kondisi lingkungan kerja yang aman dan meminimalisasi kondisi tidak aman (*unsafe condition*) dan perilaku tidak aman (*unsafe action*). Berikut adalah *Job safety analysis* pada pelaksanaan pekerjaan *box jalan* di Tol Solo - Yogyakarta - NYIA Kulonprogo seksi 1.

Tabel 4.1 Job Safety Analysis Pekerjaan Box Culvert

NO	URUTAN LANGKAH PEKERJAAN	IDENTIFIKASI BAHAYA				PENGENDALIAN	
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/Keselamatan Publik		
: JSA Pengecoran Box Culvert							
1	Pre-start Job Meeting/ Toolbox Meeting (Persiapan kerja)	Tidak memahami dengan hal yang disampaikan dan tidak mengerti dengan pekerjaan yang akan dilakukan				<ul style="list-style-type: none"> a. Jelaskan rencana kerja, tugas dan tanggung jawab, potensi bahaya yang timbul dan peraturan keselamatan kerja yang berlaku kepada seluruh pekerja yang terlibat sedetail mungkin b. Pastikan WORK PERMIT telah disetujui oleh c. Tentukan Muster Point untuk sarana d. Pasang barricade. e. Memastikan area kerja bersih dan aman sebelum mulai kerja. 	
2	Pemasangan Bekesting	Jari tangan terkena material bekisting				<ul style="list-style-type: none"> a. Dilakukan oleh pekerja yang berpengalaman b. Memakai APD (sarung tangan, safety shoes, d c. Berhati-hati dan konsentrasi dalam bekerja 	
		Orang lain tersandung bekisting				<ul style="list-style-type: none"> a. Memasang tanda agar bekisting terlihat b. Memasang barikade di lokasi pekerjaan c. Memasang rambu-rambu larangan 	
3	Pengecoran Beton	Terkena tumpahan adukan beton				<ul style="list-style-type: none"> a. Memberikan penyuluhan prosedur kerja tentang fabrikasi pembesian b. Operator atau sopir memiliki sertifikat (SIO/SI c. Memberikan aba-aba yang benar pada sopir d. memakai APD (helm, safety shoes, kacamata 	
		Pekerja terpeleset/ tersandung				<ul style="list-style-type: none"> a. Memakai APD (helm, safety shoes, kacamata) b. Berhati-hati dan konsentrasi dalam bekerja 	
4	Mobilisasi adukan beton	Tertabrak DT/ TM				<ul style="list-style-type: none"> a. Akses jalan kerja harus baik b. Mengatur lalu lintas dan manuver DT/ TM den c. Operator atau sopir memiliki sertifikat (SIO/SIM) 	
			DT/ TM terguling atau tergelincir			<ul style="list-style-type: none"> a. Memastikan jalan kerja baik dan tidak licin ma b. Operator atau sopir memiliki sertifikat (SIO/SI c. Mengatur lalu lintas dan manuver DT/ TM d. Memasang rambu pada akses jalan kerja 	
5	Cuaca				Hujan (hujan, petir)	<ul style="list-style-type: none"> a. Hentikan pekerjaan jika terjadi hujan dan segera menuju ke shelter 	
						Hujan abu	<ul style="list-style-type: none"> a. Pakai masker dan hentikan pekerjaan
						Panas/ dehidrasi	<ul style="list-style-type: none"> a. Siapkan air minum yang cukup dan istirahat jika merasa kelelahan
6	Kesehatan	Pekerja tidak fit/ sakit pada saat akan dimulai pekerjaan				<ul style="list-style-type: none"> a. Apabila terdapat pekerja yang sakit langsung dilakukan penanganan dan dibawa ke klinik (dalam kondisi tertentu) 	

4.4 Permasalahan yang terjadi pada proyek

A. Pekerja kurang tertib dalam menggunakan APD

- Penjelasan

Alat Pelindung Diri (APD) merupakan alat yang mempunyai kemampuan untuk melindungi seseorang yang fungsinya mengisolasi sebagian atau seluruh tubuh dari potensi bahaya di tempat kerja. APD merupakan komponen penting dalam konstruksi yang dapat mengurangi resiko buruk yang dapat terjadi dilapangan. contoh APD yang biasa dipakai adalah *Helm Protection, Safety shoes, rompi, dan lain sebagainya*. Permasalahan yang terjadi pada proyek tol Solo - Yogyakarta - NYIA Kulonprogo Seksi 1 Paket 1.1 antara lain ialah kurang tertibnya pekerja menggunakan APD. Dapat dilihat pada Gambar 4.7 dimana pekerja yang sedang bertugas didapati tidak menggunakan APD



Gambar 4.21 Pekerja yang tidak menggunakan APD Lengkap

- Solusi

Permasalahan tentang pekerja yang tidak menggunakan APD lengkap ini merupakan hal yang paling sering ditemui dilapangan. Salah satu cara mengatasi hal tersebut adalah peran K3 dalam merangkul para pekerjanya. K3 memiliki peran penting dalam meningkatkan kedisiplinan para pekerja yang berada di lingkungan proyek. Solusi yang ditawarkan dapat ditawarkan menjadi dua tipe antara lain pendekatan secara langsung dan tidak langsung.

Contoh pendekatan secara langsung antara lain Safety Morning Talk, Toolbox meeting, dan Patroli K3 di area lingkungan proyek. Safety talk merupakan contoh yang sudah dilakukan oleh pihak K3 pada proyek ini. Kegiatannya dilakukan setiap Rabu dan wajib diikuti oleh seluruh *staff* dan topik pembahasannya mengenai K3 di lingkungan proyek. Toolbox meeting juga merupakan salah satu solusi yang sudah dilakukan oleh pihak K3 proyek tol Solo - Yogya - NYIA Kulonprogo apabila ada pekerjaan dengan skema besar pada suatu STA. Kegunaannya adalah mereview ulang pencegahan terhadap kecelakaan kerja yang memungkinkan terjadi

pada pekerjaan tersebut. Ketiga ialah patroli proyek oleh K3. Hal ini merupakan salah satu pendekatan yang sangat efisien pada lingkungan proyek karena dinilai bisa mengontrol keamanan serta keselamatan pekerja secara langsung.

Contoh pendekatan secara tidak langsung adalah dengan membuat banner-banner K3 di lokasi proyek. Gunanya adalah membantu mengingatkan kebutuhan keamanan serta keselamatan pekerja pada tiap tiap lokasi proyek. Diharapkan dari keseluruhan solusi yang ditawarkan diatas dapat menyelesaikan seluruh permasalahan terkait kedisiplinan pekerja dalam menerapkan K3 karena dampak yang ditimbulkan dari kelalaian tersebut sangat merugikan banyak pihak.

B. Dimensi *Box Culvert* yang tidak sesuai karena ada perubahan DED

- Penjelasan

Pada pengerjaan *Box Culvert* terdapat permasalahan dimana *box culvert* yang sudah dibuat dimensinya tidak sesuai dengan gambar perencanaan. Hal ini disebabkan karena ada perbedaan pada gambar perencanaan yang menyebabkan dimensi *box culvert* tidak sesuai dengan rencana lebar jalan yang akan di bangun. Namun, hal ini dapat diperbaiki dengan melakukan pemanjangan *box culvert* dengan cara melakukan fabrikasi kekurangan panjang *box culvert* tersebut seperti pada gambar dibawah.



Gambar 4.22 Perubahan Dimensi pada Pekerjaan *Box Culvert*

- Solusi

Penerapan konsep pada perencanaan Tol Solo - Yogyakarta - NYIA Kulonprogo adalah *design and build*. Permasalah di atas dinilai dapat merugikan dalam beberapa aspek, antara lain waktu pengerjaan yang bertambah dan juga timeline pengerjaan yang berubah. Dengan adanya permasalahan diatas, solusi yang ditawarkan adalah lebih teliti dalam memperhatikan kebutuhan untuk seluruh pekerjaannya termasuk dalam pekerjaan *box culvert* ini. Dengan adanya solusi diatas diharapkan perubahan dimensi pada *box culvert* dan juga struktur lainnya tidak terjadi lagi dikarenakan sangat merugikan di banyak aspek.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Setelah melaksanakan Kerja Praktik pada Proyek Proyek Pembangunan Jalan Tol Ruas Solo-Yogyakarta-NYIA Seksi 1 Paket 1.1, penulis mendapat banyak manfaat dan informasi baru yang sebelumnya belum didapat. Dari hasil pengamatan selama pelaksanaan kerja praktek, ada beberapa hal yang dapat kami rangkum, antara lain:

1. Proyek Pembangunan Jalan Tol Ruas Solo-Yogyakarta-NYIA Seksi 1 Paket 1.1 adalah sebuah proyek pembangunan jalan tol untuk mendukung peningkatan konektivitas, aksesibilitas, dan kapasitas jalan antar wilayah, untuk mengurangi kemacetan, serta untuk mendorong pengembangan wilayah dengan mendorong minat swasta dan masyarakat di Provinsi Jawa Tengah dan DIY. Pembangunan ini merupakan proyek dari PT. Jogjasolo Marga Makmur yang dilaksanakan oleh Adhi Karya (Persero), Tbk. sebagai kontraktor pelaksana, dan direncanakan serta diawasi oleh beberapa konsultan.
2. Kerja praktik dilakukan bertepatan dengan pekerjaan struktur, beberapa metode pekerjaan yang telah diamati oleh penulis selama melaksanakan kerja praktik adalah metode pekerjaan *box culvert* dan metode pekerjaan *box jalan*
3. Dalam lingkungan proyek diterapkan K3L dengan beberapa kebijakan di dalamnya seperti ketentuan Alat Pelindung Diri, serta beberapa kebijakan dalam perdagangan maupun pencegahan penyebaran COVID 19
4. Selama kerja praktik, penulis mendapati beberapa permasalahan berupa pekerja yang kurang tertib menggunakan APD, dan tidak sesuai dimensi *box culvert* dengan gambar kerja atau DED.

5.2 Saran

Selama melakukan kerja praktik, penulis menemukan berbagai permasalahan yang perlu ditingkatkan agar dapat memaksimalkan pekerjaan. Hal-hal tersebut diantaranya adalah:

1. Penggunaan uji DCPT pada proyek ini digunakan pada tanah timbunan. Seharusnya pengujian ini dilakukan pada tanah asli.
2. Perlu dilakukan adanya sistem yang baik dalam memaksimalkan Sumber Daya Manusia (dalam hal ini peserta kerja praktik/magang) yang cukup banyak
3. Dalam hal penerapan K3L, ditemukan beberapa hal yang tidak diperhatikan yaitu pekerja lapangan yang tidak menggunakan APD sehingga diperlukan adanya monitoring berkala mengenai penerapan K3L

DAFTAR PUSTAKA

Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. 2020. Spesifikasi Umum Jalan Bebas Hambatan dan Jalan Tol. Jakarta: Direktorat Jenderal Bina Marga.

Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. 2018. Peraturan Menteri PUPR No. 2 Tahun 2018, Keselamatan dan Kesehatan Kerja Konstruksi. Jakarta

Buku Pedoman Pelaksanaan Proyek (BP3) Pengadaan Jasa Konstruksi Terintegrasi Rancang Bangun (Design & Build) Jalan Tol Solo-Yogyakarta-NYIA Kulon Progo Seksi I Paket 1.1 Solo-Klaten (STA 0+000 s/d 22+300) PT. ADHI KARYA (Persero), Tbk.