





LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN KERJA PRAKTEK (INTERNSHIP)  
PROYEK PEMBANGUNAN JALUR KA ELEVATED ANTARA SOLO BALAPAN-  
KADIPIRO TAHAP I KM 104+700 – KM 107+000  
PT. WIJAYA KARYA – PT BHAKTI KARYA UTAMA KSO

ERNESTY ALVITA GLADYS

NRP. 0311194000001

JERSEY JEHEZKIEL ELISON RUFFI RUNGKAT

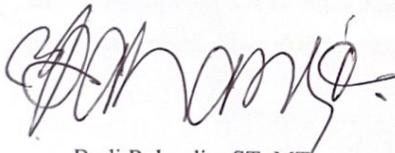
NRP. 0311194000012

Surakarta, 25 Agustus 2022

Menyetujui,

Dosen Pembimbing Internal

Pembimbing Lapangan  
Manager Komersial, Pengadaan & Peralatan

  
Budi Rahardjo, ST.,MT.  
NIP.197001152003121001



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



Dafarmanata, ST.,MT., Ph.D.  
NIP.198004302005011002

**“Halaman ini sengaja dikosongkan”**

## **KATA PENGANTAR**

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas karunia dan berkat-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan Kerja Praktek di Proyek. Kerja praktek adalah salah satu mata kuliah yang wajib ditempuh oleh semua mahasiswa Program Studi S1 Teknik Sipil Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya yang telah memenuhi syarat-syarat untuk mengikuti Kerja Praktek.

Dalam proses pengerjannya, penulis menemui banyak kendala-kendala yang tidak dapat penyusun selesaikan tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak karena itu penyusun ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Budi Rahardjo, ST., MT, selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dalam proses kerja praktek dan penyusunan laporan kerja praktek ini.
2. PT. Wijaya Karya selaku kontraktor yang telah mengizinkan kami untuk melakukan program kerja praktek di proyek ini.
3. Teman teman teknik sipil yang telah membagi ilmu dan waktunya dalam proses pengerjaan laporan kerja praktek ini.

Dalam penulisan laporan ini kami menyadari bahwa masih ada kekurangan. Maka dari itu kami mengharapkan kritik dan saran demi kebaikan laporan ini di masa yang akan datang. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca, penulis, dan semua pihak yang terkait dalam aktivitas kerja praktek.

Surabaya, Januari 2023

Tim Penyusun

**“Halaman ini sengaja dikosongkan”**

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Proyek.....	1
1.2 Tujuan Proyek .....	1
1.3 Informasi Umum Proyek.....	2
1.4 Struktur Organisasi Kontraktor Pelaksana Proyek.....	4
1.5 Data Teknis .....	10
BAB II STUDI KASUS.....	13
2.1 Metode Pekerjaan.....	13
2.2 Aktivitas Kerja Praktek .....	13
2.2.1 Divisi Lapangan/Produksi .....	14
2.2.2 Divisi Teknik & <i>Quality Control</i> .....	57
2.2.3 Divisi Komersial/Cost Control.....	62
BAB III HAL YANG MENARIK DAN PENYELESAIANNYA .....	65
3.1 Pembebasan Lahan yang Terlambat sehingga Timeline Mundur .....	65
3.2 Pekerjaan Penggalan yang Mengenai Pipa PDAM.....	65
3.3 Pemasangan U-ditch yang Kurang Presisi .....	65
3.4 Detour Track yang Berdekatan dengan Jalan Aktif.....	65
3.5 Timbunan yang Berdekatan dengan Jalan Aktif.....	66
3.6 Kondisi Elevasi Timbunan yang Tinggi dan Dekat Dengan Jalan Aktif.....	66
3.7 Debit Saluran yang Tidak Dapat diakomodir oleh Saluran U-ditch Rencana .....	66
BAB IV KESIMPULAN DAN PENUTUP.....	67

**“Halaman ini sengaja dikosongkan”**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Lokasi Proyek.....	3
Gambar 1.2 Lokasi Proyek .....	3
Gambar 1.3 Layout Proyek.....	3
Gambar 1.4 Bagan Struktur Organisasi .....	10
Gambar 2.2 Contoh Laporan Kerja Harian.....	15
Gambar 2.3 Contoh Evaluasi Harian .....	15
Gambar 2.4 Contoh Perhitungan Produktivitas .....	16
Gambar 2.5 Pekerjaan Pembersihan Lahan .....	18
Gambar 2.6 Flowchart Pekerjaan Stripping.....	18
Gambar 2.7 Pekerjaan Galian Tanah .....	19
Gambar 2.8 Flowchart Pekerjaan Galian Tanah .....	20
Gambar 2.9 Pekerjaan Timbunan Dengan Material Tanah Pilihan .....	22
Gambar 2.10 Pekerjaan Pemasangan Geotekstile Sebagai Separator.....	24
Gambar 2.11 Flowchart Pekerjaan Pemasangan Geotekstile Sebagai Separator .....	25
Gambar 2.12 Pekerjaan Timbunan Dengan Material Berbutir .....	26
Gambar 2.13 Flowchart Pekerjaan Timbunan Dengan Material Berbutir.....	27
Gambar 2.14 Flowchart Pekerjaan Pemasangan U-ditch .....	28
Gambar 2.15 Pengadaan Bantalan Beton.....	30
Gambar 2.16 Flowchart Pengadaan Bantalan Beton .....	31
Gambar 2.17 Flowchart Uji Sand Cone.....	33
Gambar 2.18 (a) Pengujian Sand Cone (b) Data Hasil Pengujian Sand Cone.....	33
Gambar 2.19 Flowchart Uji CBR .....	34
Gambar 2.20 (a) Pengujian CBR (b) Data Hasil Uji CBR .....	34
Gambar 2.21 Flowchart Uji Core Drill.....	35
Gambar 2.22 (a) Proses Uji Core Drill Aspal (b) Material Hasil Uji Core Drill Aspal.....	36
Gambar 2.23 Proses Pembongkaran Rumah Warga.....	37
Gambar 2.24 Flowchart Pekerjaan Memasang Jalur KA Rel R54, Ballas Bantalan, serta Pematatan dengan HTT.....	38
Gambar 2.25 Pemotongan Rel .....	41
Gambar 2.26 Flowchart Pekerjaan Memasang MJ.....	44
Gambar 2.27 Pekerjaan Pengelasan Rel .....	46

Gambar 2.28 Penggerindaan Kepala Rel.....	47
Gambar 2.29 Flowchart Pekerjaan Mengelas Rel R54 Dengan Las Thermit.....	48
Gambar 2.30 Layout Rencana Switch Over .....	48
Gambar 2.31 Flowchart Pekerjaan Pergeseran Track.....	49
Gambar 2.32 Penggorekan Ballas dan Mengisi Karung Ballas.....	51
Gambar 2.33 Menggeser Track Eksisting.....	51
Gambar 2.34 Pekerjaan Angkat Listring Dengan HTT .....	52
Gambar 2.35 (a) Pekerjaan Melepas Penambat dan (b) Bantalan Bekas Eksisting.....	53
Gambar 2.36 Pekerjaan Angkat Listring Dengan Multi Tie Tamper .....	55
Gambar 2.37 Flowchart Pekerjaan Angkat Listring Dengan Multi Tie Tamper .....	56
Gambar 2.38 Salah Satu Contoh Justifikasi Teknis.....	57
Gambar 2.39 Perhitungan Safety Factor dan Kapasitas Momen U-ditch.....	58
Gambar 2.40 Standard Operating Procedure .....	59
Gambar 2.41 Pengukuran Profil Ballas .....	60
Gambar 2.42 (a) Proses Asessment (b) Data Hasil Assessment.....	61
Gambar 2.43 (a) Strip Map dan Realisasi Pekerjaan (b) Dokumentasi Strip Map.....	63
Gambar 2.44 Contoh Dokumen Progress MC .....	64

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Data Teknis Proyek.....	10
Tabel 2.1 Toleransi Geometri Track.....	42
Tabel 2.2 Ukuran Material Bantalan Kayu .....	43

**“Halaman ini sengaja dikosongkan”**

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Proyek

Lalu lintas di perlintasan sebidang simpang Joglo menjadi titik kemacetan dan kepadatan karena menghubungkan 7 jalan baik menuju kedalam kota maupun ke luar kota, menghubungkan dengan Bandara Adi Soemarmo dan Jalan Tol Solo-Kertosono. Jalur kereta di Simpang Joglo juga memiliki frekuensi pergerakan kereta api yang cukup padat, karena dilintasi oleh tiga jenis kereta. Tidak bisa dipungkiri bahwa kemacetan terjadi di daerah Simpang Joglo, sehingga pelaksanaan proyek Pembangunan Jalur Kereta Api *Elevated* Antara Solo Balapan – Kadipiro KM. 104+700 sd KM. 107+000 (Tahap 1) diharap dapat menjadi solusi dari kepadatan dan kemacetan yang sering terjadi di simpang Joglo.

Jalur Ganda Kereta Api Solo Balapan - Kadipiro memiliki *elevated track* sepanjang 1.8 km, menggunakan jembatan tipe pelengkung rangka baja komposit dengan bentang sepanjang 270 m dan tinggi konstruksi 40 meter, menjadi bentang terpanjang di Indonesia yang melintang di atas Simpang Joglo dengan struktur *underpas* yang berada dibawahnya dengan lebar jalan 18 meter dan tinggi ruang kendaraan 6,2 meter.

Dengan dilaksanakannya pembangunan Jalur Ganda Kereta Api Solo Balapan - Kadipiro dapat menambah kapasitas lintas jalur Kereta Api yang semula 54 menjadi 72 perjalanan perhari, jumlah perjalanan KA Bandara Adi Sumarmo yang semula 32 perhari menjadi 50 perhari dan *headway* yang semula 26 menit menjadi 20 menit.

Pada lalu lintas jalan raya, dengan penataan dan rekayasa lalu lintas di simpang Joglo kecepatan kendaraan yang melintas, semula 15 km/jam menjadi 28,40 km/jam dengan waktu tempuh 5 menit turun menjadi 2,39 menit.

### 1.2 Tujuan Proyek

Adapun tujuan dari Proyek Pembangunan Jalur Kereta Api *Elevated* antara Solo Balapan-Kadipiro KM.104+700 sd KM 107+000 (Tahap 1) ini adalah sebagai berikut.

1. Terwujudnya Simpang Joglo yang bebas dari kepadatan jalan raya dan kemacetan.
2. Meningkatkan kecepatan kendaraan yang melintas di Simpang Joglo sehingga waktu tempuh kendaraan di simpang semakin singkat dan penumpukan kendaraan di simpang dapat diminimalisir.

3. Bertambahnya kapasitas lintas jalur kereta api dan jumlah perjalanan kereta api yang melewati Simpang Joglo.
4. Terciptanya *headway* perjalanan kereta api yang semakin singkat.

### 1.3 Informasi Umum Proyek

Berikut merupakan informasi umum proyek Pembangunan Jalur Kereta Api Elevated Antara Solo Balapan – Kadipiro KM. 104+700 sd KM. 107+000 (Tahap 1)

Nama proyek : Pembangunan Jalur Kereta Api Elevated Antara Solo Balapan – Kadipiro KM. 104+700 sd KM. 107+000 (Tahap 1)

Lokasi proyek : Simpang Joglo-Surakarta, Jawa Tengah

Pemilik proyek : Kementerian Perhubungan Direktorat Jendral Perkeretaapian PPK Balai Teknik Perkeretaapian Kelas I Wilayah Jawa bagian Tengah

Uraian pekerjaan :

- Umum
- Pekerjaan Jembatan
- Pekerjaan Sipil
- Pekerjaan Track
- Pengujian dan Pot Bearing

Kontraktor utama : PT. Wika-BKU KSO

Konsultan : PT. Raya Konsult

Jenis kontrak : Gabungan lumsum dan harga satuan

Waktu pelaksanaan : 720 hari kalender

Masa pemeliharaan : 365 hari kalender

Peta lokasi proyek dan *layout* proyek dapat dilihat pada Gambar 1.1, Gambar 1.2, dan Gambar 1.3 berikut ini. Dengan Panjang keseluruhan dari jembatan ini adalah 272,8 meter terbagi atas 3 bagian dengan Panjang 71,4 m untuk sisi kanan dan kiri, serta Panjang 130 m untuk bentang tengah jembatan. Clearance ground level dengan struktur baja adalah 7,7 meter.



Gambar 1. 1 Peta Lokasi Proyek



Gambar 1. 2 Lokasi Proyek



Gambar 1. 3 Layout Proyek

## 1.4 Struktur Organisasi Kontraktor Pelaksana Proyek

PT. Wijaya Karya sebagai kontraktor pelaksana proyek Pembangunan Jalur KA Elevated Solo Balapan – Kadipiro KM 104+700 – 107+000 (Tahap 1) ini membentuk badan pelaksana proyek yang mempunyai tugas melaksanakan pekerjaan sesuai dengan kontrak yang telah disepakati. Tujuan badan pelaksana ini adalah untuk mengkoordinasikan pelaksanaan pekerjaan dengan sistem kerja yang jelas dan terarah. Pihak-pihak dalam badan ini mempunyai tanggung jawab dan kewajiban masing-masing yang semuanya dikoordinasi oleh project manager. Struktur organisasi dapat dilihat pada Gambar 1.4.

### a. Project Manager (PM)

Seorang project manager ditunjuk untuk mengkoordinasikan seluruh unsur organisasi proyek serta bertanggung jawab kepada pemilik proyek untuk memberikan informasi yang lengkap. Tugas dan tanggung jawab kepala proyek antara lain:

1. Memilih dan menetapkan metode konstruksi yang akan digunakan.
2. Memimpin survey lokasi proyek sebagai bahan pembuatan perencanaan.
3. Menandatangani kontrak pengadaan barang dan jasa dengan pihak ke 3.
4. Melakukan pembinaan pegawai di proyek.
5. Monitoring pelaksanaan dan penggunaan sumber daya di proyek
6. Memimpin kegiatan pelaksanaan proyek dengan menggunakan sumber daya milik perusahaan dan mitra usaha secara efisien dan produktif.
7. Memonitor proses pengadaan logistik proyek.
8. Mempelajari dokumen kontrak.
9. Melakukan risk assesment di proyek dan dipresentasikan dalam rapat moving in.
10. Melakukan evaluasi dan kaji ulang yang diperlukan terhadap resiko, minimal 1 kali setahun, atau saat ditemukan resiko yang memberikan dampak diluar batas yang diijinkan.
11. Menyampaikan hasil kajian improvement metode konstruksi ke Engineering Management Departement di production Control Division.

### b. Site Engineering and Standardization Manager (SESM)

Site Engineering & Standardization Manager (SESM) bertugas untuk merencanakan mutu proyek serta memberikan usulan metode konstruksi di proyek termasuk unsur keselamatan kerjanya. Tugas dan tanggung jawab dari kepala teknik antara lain:

1. Mempelajari dokumen kontrak proyek.
2. Membuat Rencana Mutu Proyek dan mendistribusikan ke pihak terkait.
3. Membuat risk assesment proyek untuk dipresentasikan pada rapat moving in.
4. Menyiapkan material rapat moving in dan moving out proyek.
5. Mengkoordinasi pembuatan shop drawing dan as built drawing.
6. Melaksanakan proses persetujuan ke owner terkait bahan yang akan digunakan di proyek.
7. Membuat serta menganalisis kinerja waktu proyek selama proses pelaksanaan.
8. Menganalisis penyebab keterlambatan dan melaporkan kepada Project Manager.
9. Membuat dan memberi usulan pelaksanaan metode konstruksi di proyek termasuk unsur keselamatan kerjanya.
10. Melakukan evaluasi dan kaji ulang yang diperlukan terhadap resiko, minimal 1 kali setahun, atau saat ditemukan resiko yang memberikan dampak diluar batas yang diijinkan

c. Drafter

Seorang drafter bertanggung jawab membuat gambar teknik pelaksanaan jalan tol.

Tugas dan tanggung jawab seorang drafter antara lain :

1. Menggambar gambar kerja (shop drawing) dengan AutoCad/ sejenis
2. Menerjemahkan suatu perencanaan menjadi gambar yang mudah dipahami
3. Mentransformasi metode kerja ke dalam gambar kerja
4. Menggambar as built drawing
5. Memahami gambar konstruksi yang diisyaratkan didalam kontrak
6. Membuat database gambar untuk keperluan proyek atau pemasaran
7. Mengembangkan gambar menjadi suatu yang menarik pemberi tugas atau calon pemberi tugas.
8. Membantu pelaksana di dalam menyiapkan gambar kerja lapangan.

d. Quantity Surveyor

Tugas dan tanggung jawab Quantity Surveyor antara lain:

1. Menganalisis keselarasan Bill of Quantities dengan gambar kerja, data teknis, dan spesifikasi teknis.
2. Mempelajari dokumen lelang/kontrak yang berkaitan dengan perhitungan volume pekerjaan, harga satuan pekerjaan, dan tata cara pembayaran.
3. Menghitung dan melakukan evaluasi kebutuhan material.
4. Melakukan pengecekan volume pekerjaan pihak mandor atau subkontraktor.
5. Melakukan job sheet/program ERP (Enterprise Resource Planning)

e. Surveyor

Surveyor mempunyai tugas dan tanggung jawab antara lain:

1. Mempelajari gambar kerja (shop drawing) / construction drawing
2. Melakukan pengukuran dalam rangka menyiapkan gambar kerja.
3. Mempelajari spesifikasi bidang terkait dengan pengukuran.
4. Membantu pelaksanaan staking out.
5. Melakukan verifikasi alat ukur optik.
6. Merawat dan menjaga alat ukur agar selalu siap pakai.
7. Mengamankan alat ukur di lapangan dari bahaya kerusakan
8. Membuat bench mark tambahan.
9. Melakukan koreksi alat ukur optik.
10. Menggambar hasil pengukuran

f. Site Contract, Administration, & Risk Manager (SCARM)

Tugas dan tanggung jawab SCARM antara lain:

1. Mempelajari dokumen kontrak.
2. Melakukan assesment resiko proyek untuk dipresentasikan pada rapat moving ini.
3. Menyiapkan materi rapat moving in dan moving out proyek.
4. Bersama sama Site Administration Manager dan Site Procurement, Logistic & Equipment Manager menyusun cash flow proyek dan permintaan dana proyek.
5. Mengevaluasi realisasi pelaksanaan proyek
6. Membuat berita acara progress lapangan untuk tagihan termin proyek.
7. Menyiapkan addendum kontrak dengan owner.
8. Menyusun konsep tentang perjanjian dengan pihak ke tiga.
9. Mengevaluasi kinerja subkontraktor.

10. Menganalisis real cost untuk pekerjaan-pekerjaan tertentu

g. Site Administration Manager (SAM)

Adapun tugas dan wewenang Site Administration antara lain:

1. Menyusun dan mengendalikan anggaran BUA proyek.
2. Melaksanakan pengelolaan administrasi kepegawaian, keuangan, dan perpajakan proyek.
3. Melaksanakan inventarisasi, pemeliharaan, dan pengawasan penggunaan peralatan kantor proyek.
4. Mengarahkan proses pembukuan dan pembuatan laporan keuangan proyek.
5. Membuat solusi penanganan masalah keuangan proyek.
6. Memonitor prnyrlrnggaraan tugas-tugas rumah tangga, tata usaha perjalanan dinas dan pengaturan kendaraan proyek
7. Memonitor implementasi pelaksanaan system

h. Site Operational Manager (SOM)

Site Operational Manager (SOM) bertugas untuk merencanakan, mengorganisasikan dan mengontrol pelaksanaan proyek agar sesuai rencana kerja (prosedur dan kontraak kerja). Tugas dan tanggung jawab pelaksana lapangan antara lain:

1. Melakukan koordinasi pelaksana/mandor dan subkontraktor.
2. Memimpin pelaksana kontruksi/produksi sesuai program kerja mingguan (pendatangan tenaga kerja dan rencana kerja), metode kerja, gambar kerja, dan mengikuti spesifikasi teknik.
3. Bersama Site Engineering & Standardization Manager untuk melakukan review metode kontruksi.
4. Menekan waste produksi.
5. Menyetujui hasil pemeriksaan dan pengukuran progress pekerjaan mandor/subkontraktor.
6. Membantu Site Contract Administration & Risk Manager dalam membuat berita acara kemajuan pekerjaan secara berkala.
7. Membantu evaluasi laporan hariantentang pelaksanaan kegiatan pekerjaan di lapangan.
8. Menganalisis dan mencari solusi berbagai permasalahan di lapangan.
9. Melakukan evaluasi kinerja mandor sesuai dengan PW-Procurement.

10. Membuat ijin kerja pelaksanaan ke pihak owner
11. Bersama dengan Superintendent HSE membuat ijin kerja K3LM.
12. Membuat mampu telusur bahan dengan IMTP-04.
13. Mengatur penugasan operator dan mekanik peralatan proyek.
14. Membuat laporan pengoperasian alat.
15. Melakukan pengecekan harian alat.
16. Melakukan System LOTO (*Lock Out tag Out*) terhadap alat dan peralatan electrical.

Site Operational Manager dalam melaksanakan tugasnya dibantu oleh superintendent yang bertugas sebagai pelaksana pekerjaan di lapangan dan berfungsi merancang dan melaksanakan pekerjaan di lapangan agar sesuai dengan kontrak yang ditetapkan.

i. Site Quality, Health, Safety, and Environment Manager (Site QHSE Manager)

Site QHSE bertugas untuk menjamin, memastikan, menerapkan, dan mengevaluasi pelaksanaan kinerja K3LM di seluruh daerah operasi perusahaan. Tugas dan tanggung jawab dari Site QHSE Manager antara lain:

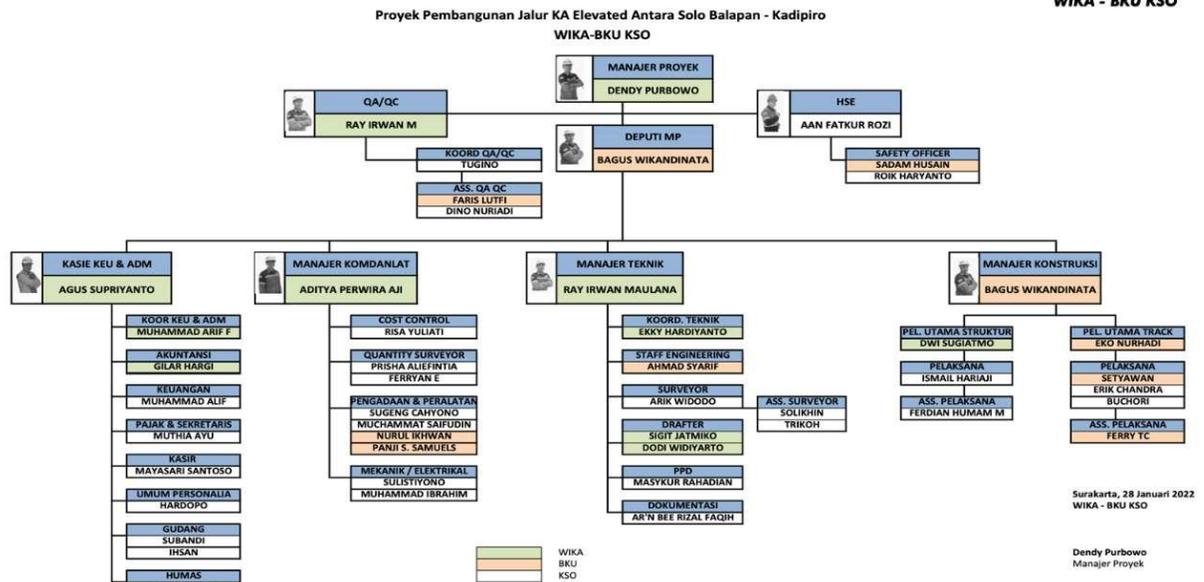
1. Bersama-sama manajer lain menyusun K3LM yang akan dimasukkan di APP
2. Menghentikan kegiatan proyek apabila terjadi keadaan bahaya atau darurat (khusus pelaksana K3LMP yang telah tersertifikasi Stop Working Authority).
3. Mengawasi penerapan prosedur K3LMP pada pelaksanaan pekerjaan di proyek.
4. Membantu Site Engineering & Standardization Manager membuat rencana mutu.
5. Memonitor dan memberi informasi hasil tes/uji pada setiap kegiatan proyek sesuai yang diisyaratkan dalam spesifikasi kepada atasan jika ditemukan ketidaksesuaian.
6. Memastikan setiap bahan/material yang masuk ke proyek sesuai yang diisyaratkan.
7. Membuat konsep rencana aksi dan pengukuran untuk mencapai dan/atau memonitor sasaran mutu dan K3.
8. Pencegahan terhadap berulangnya cacat pekerjaan.

9. Menganalisis hasil audit eksternal, tindakan selanjutnya dan perkembangan ketidaksesuaian serta perbaikan dan juga data kinerja untuk mengidentifikasi perlunya perbaikan.
  10. Melakukan audit internal pemasok, memastikan efektivitas tindakan perbaikan dan pencegahan berikutnya terkait sistem K3LP.
  11. Melaksanakan langkah-langkah mitigasi resiko dibidang K3LP terhadap bidang pekerjaan terkait dengan mengacu pada PW-Manajemen Resiko
  12. Melaporkan laporan bulanan ke QHSE Devision. Site QHSE dalam melaksanakan tugasnya dibantu oleh QC superintendent, QC officer, inspector, dan paramedis.
- j. Site Procurement, Logistik & Equipment manager (SPLEM)

Tugas dan tanggung jawab bagian Site Procurement, Logistik & Equipment Manager dan peralatan antara lain:

1. Menyusun Cash Flow proyek dan permintaan dana kerja proyek bersama dengan manajer lain.
2. Membuat assessment resiko proyek untuk dipresentasikan pada rapat moving in.
3. Bertindak sebagai ketu tim pengadaan tingkat project mengacu kepada kebijakan dan aturan yang berlaku di perusahaan.
4. Memberikan informasi dan melakukan negosiasi harga pekerjaan subkontraktor, harga material dan harga alat untuk keperluan pelaksanaan proyek.
5. Mengadakan contoh material untuk mendapatkan persetujuan dai pihak pertama.
6. Mengadakan material dan alat yang diperlukan di proyek sesuai jadwal.
7. Melaksanakan perencanaan pengadaan suku cadang.
8. Mengelola persediaan material.
9. Menyelenggarakan mobilisasi dan demobilisasi alat kontruksi.
10. Membuat konsep surat perjanjian kerja subkontraktor, pembelian material, dan sewa alat.

# STRUKTUR ORGANISASI



Gambar 1. 4 Bagan Struktur Organisasi

## 1.5 Data Teknis

Proyek pembangunan jalur KA *elevated* ini memiliki data teknis yang dilampirkan pada Tabel 1.1 sebagai berikut.

Tabel 1. 1 Data Teknis Proyek

P12	Bentang 71,40 meter, lebar 14,1 meter	P11	Bentang 130 meter, lebar 14,1 meter	P10	Bentang 71,40 meter, lebar 14,1 meter	P9	
Borepile e Ø1500 mm	Jembatan Rangka Pipa Baja Utama Ø1200mm; Bracing Ø800mm dan Ø1200mm (crown)	Borepile e Ø 1500 mm	Jembatan Rangka Pipa Baja Utama Ø1200mm; Bracing Ø800mm dan Ø1200mm (crown)	Borepile e Ø 1500 mm	Jembatan Rangka Pipa Baja Utama Ø1200mm; Bracing Ø800mm dan Ø1200mm (crown)	Borepile e Ø 1500 mm	
Footings Beton Insitu	Gelagar melintang baja hollow	Footings Beton Insitu	Gelagar melintang baja hollow	Footings Beton Insitu	Gelagar melintang baja hollow	Footings Beton Insitu	

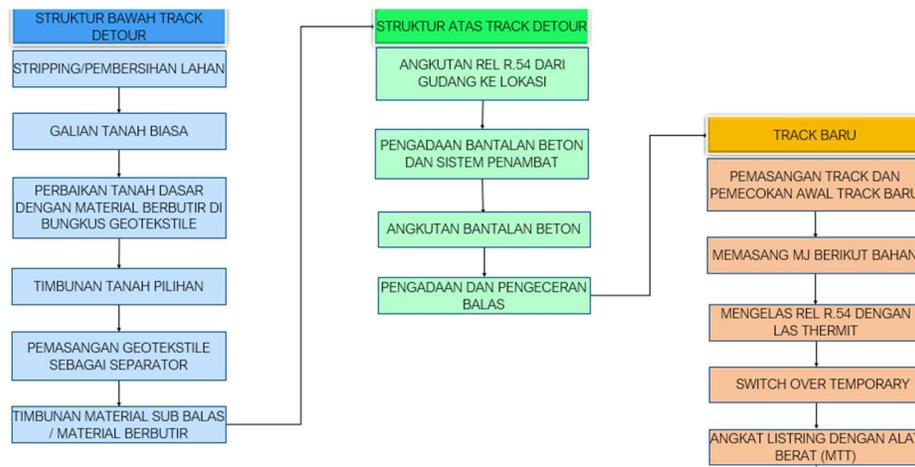
	1000x1000x1 8		1000x1000x1 8		1000x1000x1 8	
Kolom Beton Insitu	Gelagar memanjang WF 400x200x8x1 3 P = 5 meter	Kolom Beton Insitu	Gelagar memanjang WF 400x200x8x1 3 P= 5 meter	Kolom Beton Insitu	Gelagar memanjang WF 400x200x8x1 3 P = 5 meter	Kolom Beton Insitu
Pier Head Beton Insitu	Slab Beton t = 40 cm	Pier Head Beton Insitu	Slab Beton t = 40 cm	Pier Head Beton Insitu	Slab Beton t = 40 cm	Pier Head Beton Insitu
		Lock- up device			Lock-up device	

**“Halaman ini sengaja dikosongkan”**

## BAB II STUDI KASUS

### 2.1 Metode Pekerjaan

Pada saat menjalankan kerja praktek di proyek ini, diberikan kesempatan mengikuti dan mengamati beberapa pekerjaan yang dilakukan, yaitu pekerjaan struktur bawah *track detour*, pekerjaan struktur atas *track detour*, dan pekerjaan *track* baru. Rincian mengenai sub pekerjaannya dilampirkan pada Gambar 2.1 berikut.



Gambar 2.1 Flowchart Metode Pekerjaan

### 2.2 Aktivitas Kerja Praktek

Pada saat melakukan kerja praktek di proyek pembangunan jalur KA *elevated* antara Solo Balapan-Kadipiro ini, di hari pertama, diberikan pengenalan mengenai proyek, melakukan *safety induction*, dan melakukan observasi di lapangan. Hari kedua, juga melakukan observasi lapangan, dimana pada saat itu, berkesempatan melihat proses pemindahan gardu. Hari keempat, tepatnya di hari Kamis, mengikuti kegiatan SMT atau dikenal dengan *Safety Morning Talk*, kegiatan yang dilakukan saat SMT adalah senam pagi, pengarahan yang berkaitan dengan pekerjaan baik di lapangan maupun di kantor *direksi keet*, *briefing* tiap divisi dan berdoa. Setelah mengikut *safety morning talk*, diberikan tugas untuk menjadi pemeran dalam pembuatan video HSE. Lalu hari kelima, tepatnya hari Jumat, diberikan tugas untuk membuat buku saku pengendalian mutu. Selanjutnya pada hari ke enam, yaitu hari Sabtu, diminta hadir ke kantor *direksi keet* pada siang hari, tepatnya pukul 12.00 WIB untuk mendapatkan arahan mengenai pembagian tugas kerja praktek.

Selama menjalankan kerja praktek, dimana ditempatkan pada 3 divisi, tiap divisi diberikan kesempatan selama 3 minggu. Divisi-divisi itu ialah divisi lapangan/produksi,

divisi teknik dan *quality control*, divisi komersial/*cost control*. Pada 3 minggu pertama, sekitar tanggal 27 Juni 2022 hingga 22 Juli 2022 ditempatkan di divisi lapangan/produksi. Setelah ditempatkan di divisi lapangan/produksi, ditempatkan di divisi teknik dan *quality control* pada tanggal 25 Juli 2022 hingga 11 Agustus 2022 dan setelah ditempatkan di divisi komersial/*cost control* mulai tanggal 12 Agustus 2022 hingga 19 Agustus 2022. Pada saat ditempatkan di divisi terakhir, yaitu divisi komersial/*cost control*, hanya memiliki waktu kurang lebih 1 minggu dikarenakan waktu pelaksanaan kerja praktek yang juga terbatas. Aktivitas-aktivitas yang dikerjakan pada tiap-tiap divisi memiliki perbedaan, namun ada beberapa aktivitas yang memiliki kesamaan dengan divisi lain. Kelengkapan kegiatan yang dilakukan pada masing-masing divisi dijabarkan dalam subbab-subbab selanjutnya.

### **2.2.1 Divisi Lapangan/Produksi**

Pada saat ditempatkan di divisi lapangan/produksi, diberikan arahan untuk setiap harinya membuat laporan kerja harian di lapangan, membuat evaluasi produktivitas dan kesesuaiannya dengan timeline rencana, menghitung produktivitas pekerjaan, serta melakukan observasi lapangan. Kegiatan-kegiatan tersebut akan dijabarkan lebih rinci sebagai berikut.

#### **1. Membuat Laporan Harian Proyek**

Laporan harian proyek seperti pada Gambar 2.2 berisikan catatan pekerjaan yang dikerjakan sepanjang satu hari pekerjaan, alat yang digunakan untuk suatu pekerjaan dan posisi pekerjaan dilaksanakan dilihat dari STA (*Stasioning*). Selama berada dalam divisi ini, terdapat sebanyak 16 laporan harian yang dibuat. Proses yang dilakukan dalam membuat laporan harian ini adalah mengunjungi masing-masing zona, dimana terdapat 3 zona, kemudian mencatat pekerjaan-pekerjaan yang dilakukan pada zona tersebut selama 1 hari pekerjaan dan kemudian laporkan.

<p><b>LAPORAN HARIAN KERJA</b>  <i>Jumat, 22 Juli 2022</i></p> <p><b>1. Direksi Keet :</b>  - Pengecatan pembatas jalan (barrier)  Pekerja : 2 orang</p> <p>- Pengemasan ballast  Pekerja : 8 orang</p> <p><b>2. Zona 1 :</b>  - Pembongkaran rumah sebagian No. 28  Tenaga : 3 orang</p> <p>- Galian saluran  Alat : Excavator "Sany" SY135C  Operator : 1 orang</p> <p>- Pemasangan u-ditch  Alat : Excavator Sany "SY215C"  Pekerja : 1 orang</p> <p>- Timbunan tanah  Alat : Excavator "Sany" SY135C dan buldozer</p>	<p><b>3. Zona 2 :</b>  - Finishing Beton L - shape  Pekerja : 1 orang</p> <p><b>4. Zona 3 :</b>  (-)</p> <p><b>5. Harian :</b>  - Pembongkaran rumah sebagian no 28</p> <p><b>NOTE :</b></p> <p><b>Pengangkutan Timbunan Tanah</b>  105.850 - 105.900</p> <p><b>Penghamparan subgrade</b>  105.900 - 105.925</p> <p><b>Galian saluran</b>  105.800 - 105.825</p>
---	--

Gambar 2.2 Contoh Laporan Kerja Harian

## 2. Membuat Evaluasi Harian Pekerjaan Proyek

Evaluasi pekerjaan proyek adalah laporan yang berisikan evaluasi pekerjaan yang terjadi di lapangan, baik itu pekerjaan yang terlambat dikerjakan maupun pekerjaan yang terlambat diselesaikan yang tidak sesuai dari jadwal pekerjaan yang telah direncanakan. Fungsi dari laporan ini adalah untuk mengontrol kesesuaian timeline dengan kondisi aktual. Evaluasi harian ini dilakukan setelah menyusun laporan kerja harian dan disusun berdasarkan laporan harian serta jadwal proyek. Contoh evaluasi harian pekerjaan dapat dilihat pada Gambar 2.3.

<p><b>EVALUASI</b></p> <p>- Ada pekerjaan yang terlambat dilaksanakan yaitu (sesuai schedule) :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pondasi BRC dan pemasangan pagar BRC (dimulai tanggal 4 Juli 2022 )</li> <li>2. Pekerjaan pondasi tiang sinyal J14, UJ14, MJ130,MJ14, dan PLN Fase 3 (dimulai tanggal 7 Juli 2022)</li> <li>3. Relokasi pohon (4 Juli 2022)</li> <li>4. Relokasi saluran sisi timur (11 Juli 2022)</li> <li>5. Pekerjaan track tahap 4 (KM 105.625 - 105.675) (13 Juli 2022)</li> </ol> <p>- Terdapat pekerjaan drainase yang dilaksanakan secara paralel, yaitu pekerjaan galian saluran dan pemasangan U-ditch.</p> <p>- Terdapat pekerjaan tanah yang dilaksanakan secara paralel, yaitu pekerjaan timbunan, perataan, dan pekerjaan pemadatan tanah untuk tubuh baan di zona 1.</p> <p>- Relokasi Utilitas PLN Fase 3 ( seharusnya sudah selesai tanggal 17 juli)</p> <p>- Pekerjaan Relokasi Saluran Sisi Timur ( seharusnya sudah selesai tanggal 17 juli)</p> <p style="text-align: right;">5:36 pm</p>
--

Gambar 2.3 Contoh Evaluasi Harian

### 3. Menghitung Produktivitas Pekerjaan

Produktivitas yang dihitung adalah produktivitas pekerja dan alat berat yang digunakan. Selama berada di divisi ini, produktivitas dari pekerjaan yang diamati dan dihitung adalah pemasangan kanstin, pelangsiran ballas, dan U-Ditch. Perhitungan produktivitas ini berfungsi untuk mengetahui seberapa efektif dan efisiennya pekerja dan alat berat yang pada saat itu bekerja serta dapat menghitung volume material pekerjaan. Contoh laporan produktivitas pekerjaan tertera pada Gambar 2.4.

<p>Produktivitas pelangsiran ballast</p> <p>Ritase : 4 rit Volume : 400 karung (@15 kg) Tenaga : 8 Waktu : 12 jam (1 hari kerja)</p> <p>Perhitungan volume = <math>400 \times 15 \text{ kg} / 0,7 \text{ (t/m}^3\text{)}</math> = <math>8,57 \text{ m}^3</math></p> <p>Pekerjaan dilakukan dalam waktu 1 hari kerja = <math>8,57 \text{ m}^3/\text{hari}</math></p> <p>Produktivitas setiap pekerja = <math>8,57 \text{ m}^3/\text{hari} : 8 \text{ orang}</math> = <math>1,071 \text{ m}^3/\text{hari/orang}</math></p> <p style="text-align: right;">5:31 pm</p>	<p>Ritase : 8 rit Volume : 800 karung (@15 kg) Tenaga : 7 Waktu : 1 hari kerja</p> <p>Perhitungan volume = <math>800 \times 15 \text{ kg} / 0,7 \text{ (t/m}^3\text{)}</math> = <math>17,14 \text{ m}^3</math></p> <p>Pekerjaan dilakukan dalam waktu 1 hari kerja = <math>17,14 \text{ m}^3/\text{hari}</math></p> <p>Produktivitas setiap pekerja = <math>17,14 \text{ m}^3/\text{hari} : 7 \text{ orang}</math> = <math>2,44 \text{ m}^3/\text{hari/orang}</math></p> <p style="text-align: right;">5:53 pm</p>
--	--

Gambar 2.4 Contoh Perhitungan Produktivitas

### 4. Mengamati Pekerjaan Stripping/Pembersihan Lahan

Pada pekerjaan *stripping*/pembersihan lahan, terdapat langkah-langkah pelaksanaan pekerjaan sebagai berikut.

- Melakukan survei batas wilayah yang akan dikerjakan dan benda yang akan dibersihkan seperti pohon, semak, tanaman dan lain-lain.
- Menjaga benda-benda yang disyaratkan untuk tidak dibersihkan.
- Semua benda-benda yang menghalangi konstruksi harus dibersihkan/ dibuang.
- Pengupasan tanah dilakukan dengan kedalaman maksimum 50 cm dari permukaan tanah asli.
- Hasil survei rencana kegiatan yang akan dilaksanakan dan pengukuran setelah kegiatan dilaksanakan harus disetujui oleh Konsultan.
- Pekerjaan stripping dilakukan sampai elevasi rencana gambar kerja dengan kedalaman maksimum 50 cm.
- Pembuangan hasil stripping keluar lokasi pekerjaan ke disposal area yang sudah disetujui.

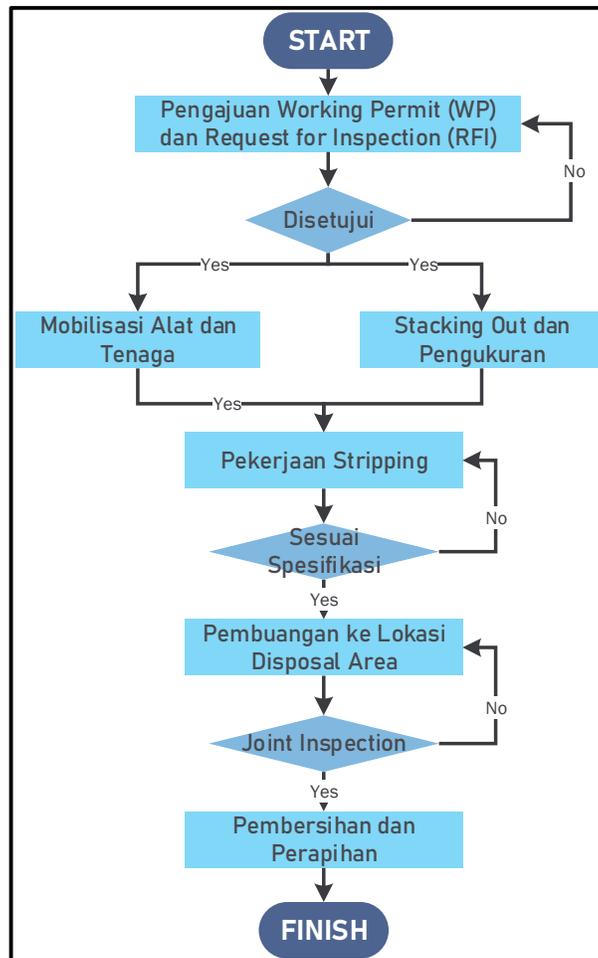
- Lokasi disposal sejauh 6,3 km dari area proyek, adapun untuk pengangkutan material tanah hasil pengeboran menggunakan dump truck.

Pekerjaan pembersihan lahan dapat dilihat pada Gambar 2.5 sebagai berikut. *Flowchart* pekerjaan pembersihan lahan/*stripping* dapat dilihat pada Gambar 2.6.





Gambar 2.5 Pekerjaan Pembersihan Lahan



Gambar 2. 6 Flowchart Pekerjaan Stripping

Pada pekerjaan *stripping*/pembersihan lahan ini juga menggunakan alat-alat berat sebagai berikut.

- Bulldozer (kapasitas 155 HP sebanyak 2 unit), berfungsi untuk pembuangan dan pembersihan tumbuhan dan puing jalan
- Dump truck (kapasitas 10 ton sebanyak 5 unit), berfungsi untuk dumping material hasil stripping
- Excavator (kapasitas 0,93 m<sup>3</sup> sebanyak 2 unit), berfungsi untuk pengupasan lapisan tanah/ penggalian lapisan tanah.

Panduan dan referensi yang digunakan dalam pekerjaan pembersihan lahan ini adalah “Standar Spesifikasi Teknis Konstruksi Jalan Rel, Sipil, Jembatan dan Bangunan Kereta Api-Kementerian Perhubungan Tahun 2021-S.2 PEMBERSIHAN LAHAN”

#### 5. Mengamati Pekerjaan Galian Tanah Termasuk Buangan

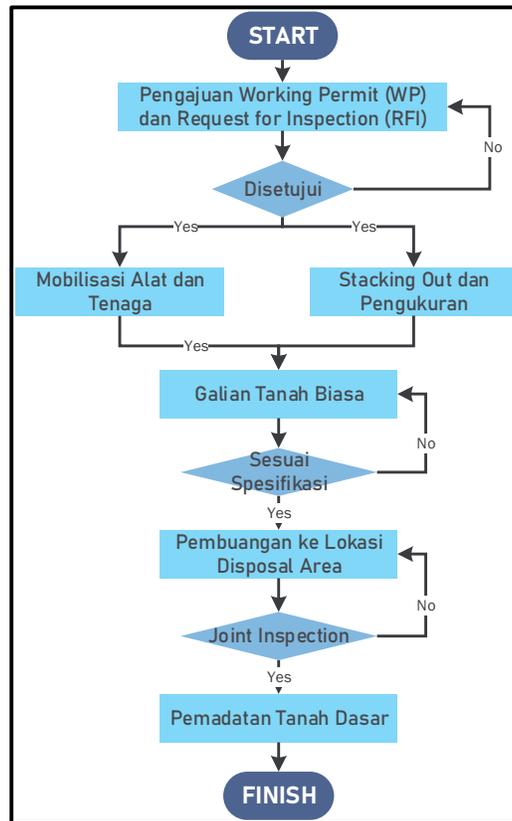
Pada pekerjaan galian tanah termasuk buangan, terdapat langkah-langkah pelaksanaan pekerjaan sebagai berikut.

- Penggalian tanah dengan menggunakan excavator dengan acuan bouwplank galian seperti pada Gambar 2.7.
- Tanah bekas galian dikumpulkan sementara dilokasi pekerjaan.
- Tanah bekas galian dibuang keluar ke disposal area yang sudah ditentukan.
- Tanah dasar diratakan dan dipadatkan dengan roller

*Flowchart* pekerjaan galian tanah dapat dilihat pada Gambar 2.8



Gambar 2.7 Pekerjaan Galian Tanah



Gambar 2. 8 *Flowchart* Pekerjaan Galian Tanah

Adapun alat-alat yang digunakan dalam pekerjaan galian tanah termasuk galian adalah sebagai berikut.

- Bulldozer (kapasitas 155 HP sebanyak 1 unit), berfungsi untuk perataan tanah dan pemadatan tanah.
- Dump truck (kapasitas 10 ton sebanyak 5 unit), berfungsi untuk dumping tanah galian
- Excavator (kapasitas 0,93 m<sup>3</sup> sebanyak 3 unit), berfungsi untuk penggalian tanah
- Vibro roller sebanyak 1 unit, berfungsi untuk memadatkan tanah.

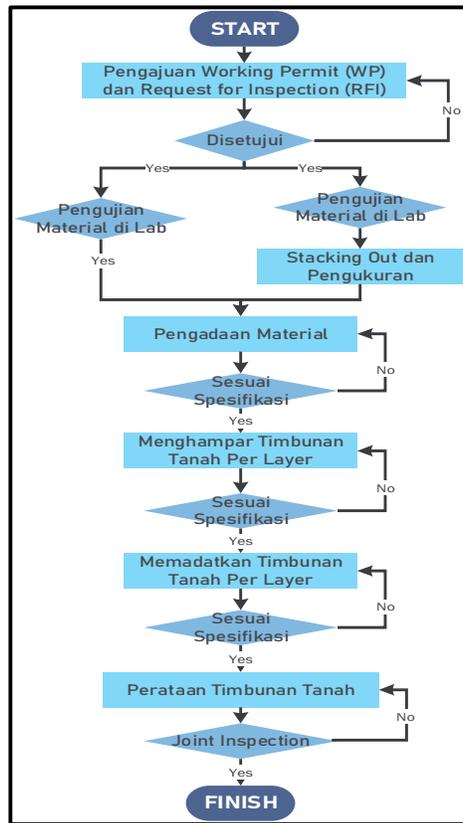
Panduan dan referensi yang digunakan dalam pekerjaan galian tanah termasuk buangan ini adalah “Standar Spesifikasi Teknis Konstruksi Jalan Rel, Sipil, Jembatan dan Bangunan Kereta Api-Kementerian Perhubungan Tahun 2021-S.3 GALIAN UMUM”

## 6. Pekerjaan Timbunan Dengan Material Tanah Pilihan

Pada pekerjaan timbunan dengan material tanah pilihan, terdapat langkah-langkah pelaksanaan pekerjaan sebagai berikut.

- Sesudah dilakukan pengupasan tanah asli, sebelum dilakukan penghamparan tanah timbunan, Kontraktor harus memastikan tanah dasar timbunan memiliki nilai kepadatan setara dengan CBR 6% menggunakan uji DCP (*Dynamic Cone Penetrometer*) AS TM D 6951 atau alat lain yang setara.
- Pengadaan timbunan tanah material pilihan
- Menghampar material tanah per layer dengan bulldozer
- Pemadatan dilakukan secara merata diseluruh lebar timbunan dengan menggunakan vibro roller.
- Pemadatan dilakukan lapis demi lapis disiram air dengan truk tangki dan ketebalan hamparan lapisan tidak boleh lebih dari 30 cm.
- Lapisan pemadatan per layer dilakukan pemadatan dengan sand cone. Lapisan tanah yang akan diuji yang mengandung butir berukuran tidak lebih dari 5 cm, harus dipersiapkan terlebih dahulu dengan membuat lubang berdiameter sama dengan diameter corong dan plat dudukan corong, dengan kedalaman 10 cm sampai 15 cm.
- Setelah menghampar dan memadatkan lapis pertama tebal 30 cm dilakukan pengujian CBR untuk menentukan Panjang lintasan pemadatan.
- Pengujian hasil pemadatan dilakukan setiap 500 m<sup>2</sup> lapisan timbunan tanah yang dipadatkan.
- Pengujian hasil pemadatan lapisan terakhir dengan ketebalan 30 cm dilakukan sesuai dengan nilai minimum yang harus dipenuhi sebesar 110 MN/m<sup>3</sup> (11 kg/cm<sup>3</sup>).

*Flowchart* pekerjaan dapat dilihat pada Gambar 2.9 berikut.



Gambar 2. 9 Pekerjaan Timbunan Dengan Material Tanah Pilihan

Adapun alat-alat yang digunakan dalam pekerjaan timbunan dengan material tanah pilihan sebagai berikut.

- Bulldozer (kapasitas 155 HP sebanyak 2 unit), berfungsi untuk menghampar material tanah
- Dump truck (kapasitas 10 ton sebanyak 5 unit), berfungsi untuk dumping material tanah
- Excavator (kapasitas 0,93 m<sup>3</sup> sebanyak 2 unit), berfungsi untuk pemindahan material tanah
- Vibro roller sebanyak 1 unit, berfungsi untuk pemadatan material tanah
- Water tank truck (kapasitas 5000 liter sebanyak 1 unit), berfungsi untuk mengangkut air untuk pekerjaan pemadatan

Material tanah pilihan memiliki karakteristik yang perlu diperhatikan sebagai berikut.

- Material tanah pilihan tidak boleh mengandung bahan - bahan berbahaya, sampah, kotoran - kotoran, dan material asing.

- Material yang diklasifikasikan oleh Unified Classification System sebagai OL, OH, atau Pt tidak boleh digunakan sebagai material pilihan.
- Material pilihan harus memiliki batas cair maksimal 80 % dan batas plastis maksimum 50 % dengan indeks plastisitas (plasticity index) tidak lebih dari 30 %.
- Nilai CBR laboratorium material timbunan tidak kurang dari 6 % pada contoh tanah terendam (soaked) yang dipadatkan hingga 95 % dari kepadatan kering maksimum.
- Material tanah pilihan (borrow material) untuk timbunan tidak boleh mengandung Montmorillonite.
- Borrow Pit harus dalam kondisi kering pada saat dilakukan pengambilan material.

Panduan dan referensi yang digunakan dalam pekerjaan timbunan dengan material tanah pilihan ini adalah “Standar Spesifikasi Teknis Konstruksi Jalan Rel, Sipil, Jembatan dan Bangunan Kereta Api-Kementerian Perhubungan Tahun 2021-S.4 TIMBUNAN PILIHAN”

#### 7. Pekerjaan pemasangan geotekstile sebagai separator

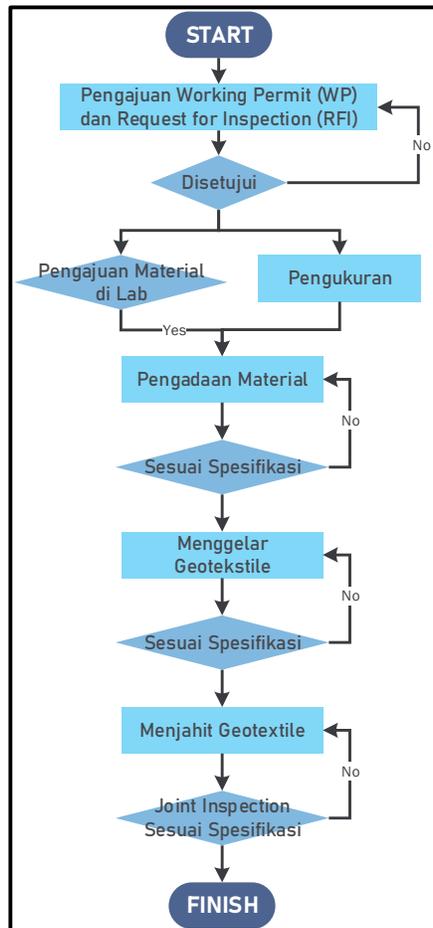
Pada pekerjaan pemasangan geotekstile sebagai separator, terdapat langkah-langkah pelaksanaan pekerjaan sebagai berikut.

- Geotekstil harus dalam kondisi tidak rusak atau sobek selama pengangkutan, persiapan dan pemasangan.
- Jika ada kerusakan yang diketahui, permukaan yang rusak harus dibuang dengan cara dipotong dan disambung dengan bagian lain ke arah lebarnya.
- Pada sambungan dilakukan dengan jahitan atau overlapping yang ditentukan sesuai dengan gambar.
- Penyambungan secara penjahitan menggunakan benang polyester dan dikerjakan dengan mesin jahit.

Pekerjaan pemasangan geotekstile sebagai separator terlampir pada Gambar 2.10 berikut. *Flowchart* pekerjaan pemasangan geotekstile sebagai separator dapat dilihat pada Gambar 2.11.



Gambar 2.10 Pekerjaan Pemasangan Geotekstile Sebagai Separator



Gambar 2. 11 *Flowchart* Pekerjaan Pemasangan Geotekstile Sebagai Separator

Adapun alat-alat yang digunakan dalam pekerjaan pemasangan geotekstile sebagai separator adalah alat jahit geotextile sebanyak 4 unit, berfungsi untuk menjahit antara layer dan segmen geotextile.

Panduan dan referensi yang digunakan dalam pekerjaan pemasangan geotekstile sebagai separator ini adalah “Standar Spesifikasi Teknis Konstruksi Jalan Rel, Sipil, Jembatan dan Bangunan Kereta Api-Kementerian Perhubungan Tahun 2021-S.5 PERBAIKAN DAN PERKUATAN TANAH”

#### 8. Pekerjaan timbunan dengan material subbalas/material berbutir

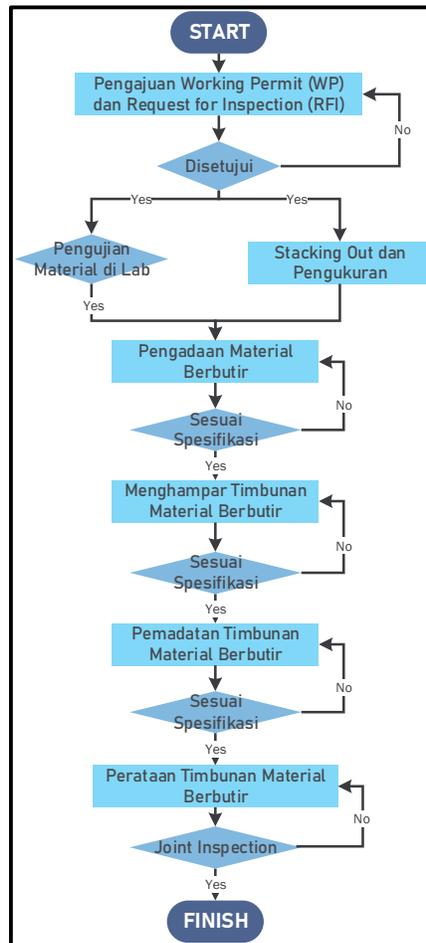
Pada pekerjaan timbunan dengan material subbalas/material berbutir, terdapat langkah-langkah pelaksanaan pekerjaan sebagai berikut.

- Pengadaan material timbunan material berbutir yang sudah di uji di laboratorium dan telah disetujui oleh Satker dan Konsultan.
- Menghampar material timbunan material berbutir per layer dengan tinggi maksimal per layer 30 cm seperti pada Gambar 2.12.

- Pemadatan dilakukan secara merata diseluruh lebar timbunan dengan menggunakan vibro roller.
  - Pemadatan dilakukan lapis demi lapis disiram air dengan truk tangki dan ketebalan hamparan lapisan tidak boleh lebih dari 30 cm.
  - Pengujian kepadatan dengan plat bearing
  - Pengujian hasil pemadatan dilakukan setiap 500 m<sup>2</sup> lapisan sub balas yang dipadatkan.
  - Pengujian hasil pemadatan lapisan terakhir dengan ketebalan 30 cm dilakukan sesuai dengan nilai minimum yang harus dipenuhi sebesar 110 MN/m<sup>3</sup> (11 kg/cm<sup>3</sup>).
  - Setelah pekerjaan selesai dilakukan dan telah dilakukan *joint inspection*, dilakukan pengukuran bersama untuk mendapatkan volume terpasang.
- Flowchart* pekerjaan timbunan dengan material berbutir dapat dilihat pada Gambar 2.13.



Gambar 2. 12 Pekerjaan Timbunan Dengan Material Berbutir



Gambar 2. 13 *Flowchart* Pekerjaan Timbunan Dengan Material Berbutir

Adapun alat-alat yang digunakan dalam pekerjaan timbunan dengan material subballas/material berbutir sebagai berikut.

- Bulldozer (kapasitas 155 HP sebanyak 2 unit), berfungsi untuk menghampar material timbunan
- Dump truck (kapasitas 10 ton sebanyak 1 unit), berfungsi untuk dumping material timbunan
- Vibro roller sebanyak 1 unit, berfungsi untuk pemadatan material timbunan
- Water tank truck (kapasitas 5000 liter sebanyak 1 unit), berfungsi untuk mengangkut air untuk pekerjaan pemadatan

Material subballas/material berbutir memiliki karakteristik yang perlu diperhatikan sebagai berikut.

- Batu kali atau batu gunung berkualitas baik, keras, tidak porous dan tidak boleh berukuran lebih dari 25 cm.

- Berbentuk pecah/bulat, pasir, atau kombinasinya
- Material berbutir tidak boleh mengandung lumpur dan bahan organik sebagai berikut:
  - Lumpur (ASTM C235) > 5 %
  - Bahan organik (ASTM C142) > 5 %
- Gradasi material berbutir (ASTM C136):
  - Ukuran Maksimum 40 mm
  - Material lolos saringan 4,75 mm 25% - 90%
  - Material lolos saringan 0.075 mm 0% - 10%

9. Mengamati pekerjaan pemasangan *U-ditch*

Pada proyek ini terdapat pekerjaan pemasangan saluran pracetak yang pada mulanya berukuran 60x70 cm dan digantikan oleh saluran pra-cetak dengan ukuran 140x140 cm untuk KM. 105+900 sampai dengan KM. 106+058 dan ukuran 100x100 cm dari KM. 105+175 sampai dengan KM. 105+715 dikarenakan ketidaksesuaian desain dengan kondisi eksisting dan telah diubah menggunakan justifikasi teknis. Adapun metode pekerjaan pemasangan saluran *U-ditch* dapat dilihat pada flowchart pada Gambar 2.14.



Gambar 2. 14 *Flowchart* Pekerjaan Pemasangan *U-ditch*

Adapun alat yang dibutuhkan untuk pekerjaan saluran ini adalah *Dump truck*, *excavator*, *hiup crane*, *truck mixer* dan stemper. Pada saat pemasangan saluran pra-cetak haruslah dipasang di atas tanah yang stabil, dan telah dilakukan pekerjaan galian untuk membuat tempat bagi saluran pra-cetak. Besarnya lubang mengikuti dengan ukuran beton pra-cetak yang telah dipesan sehingga tidak ada pekerjaan penimbunan kembali material tanah yang berlebihan. Lubang-lubang dibuat pada dasar saluran, dengan lubang melintang atau miring dengan lebar 20-25 mm dan pada kedua dinding samping unit dibuat lubang untuk memudahkan proses pengangkatan saluran.

#### 10. Pengadaan bantalan beton

Pada pekerjaan Pengadaan bantalan beton terdapat langkah-langkah pelaksanaan pekerjaan sebagai berikut.

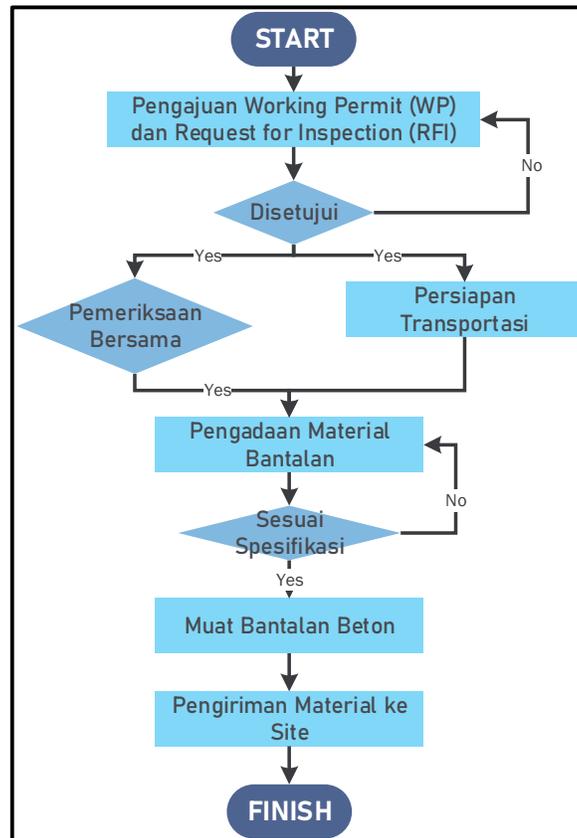
- Di lokasi kerja, bantalan ditimbun maksimum 10 batang dan setiap tumpukan dibatasi oleh papan kayu lunak setebal 4 cm yang disediakan Penyedia Jasa/Barang, dan ditempatkan diatas permukaan bantalan, sehingga bantalan tidak bertumpu pada bahu bantalan di bawahnya;
- Sepatu bantalan yang disediakan oleh Penyedia Jasa/Barang harus digunakan waktu muat bantalan diatas kereta kerja, truk atau alat angkut lain yang membawanya ke tempat kerja;
- Sepatu bantalan yang masih baik dapat digunakan kembali, tambahan sepatu yang diperlukan menjadi tanggungan Penyedia Jasa/Barang.
- Penumpukan bantalan harus memenuhi rencana keselamatan konstruksi termasuk penyediaan rambu atau marka.
- Pemeriksaan dan pengujian di laboratorium untuk bantalan beton yang sudah disahkan penggunaannya dilakukan secara berkala/ periodik di laboratorium independen untuk setiap pencapaian produksi sebanyak sepuluh ribu batang atau minimal satu tahun sekali dan disaksikan oleh petugas dari Direktorat Jenderal Perkeretaapian.

Pengadaan bantalan beton terlampir pada Gambar 2.15 berikut.

*Flowchart* pengadaan beton dapat dilihat pada Gambar 2.16.



Gambar 2.15 Pengadaan Bantalan Beton



Gambar 2. 16 *Flowchart* Pengadaan Bantalan Beton

Tahapan pekerjaan yang dilakukan pada pekerjaan ini adalah sebagai berikut.

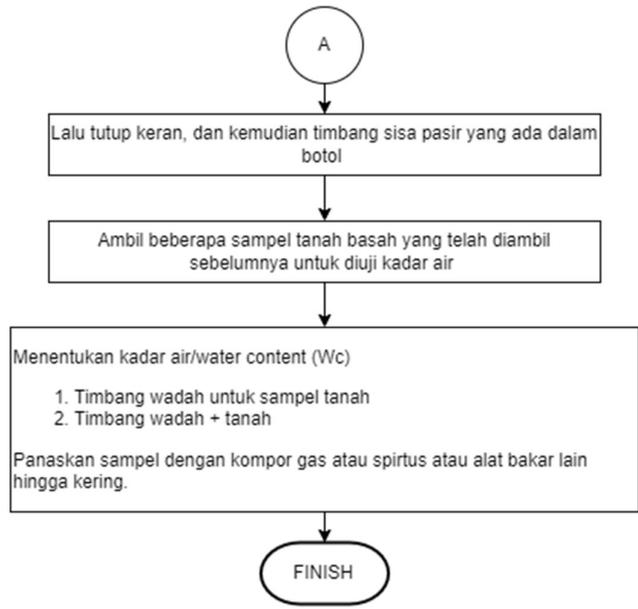
- Bantalan Beton diangkut dengan menggunakan Truk dan di bongkar di Lokasi pekerjaan atau tempat Pengepokkan yang telah ditentukan.
- Dari tempat pengepokkan didistribusikan di lokasi pekerjaan dengan menggunakan truk.
- Penambat bantalan disimpan di lokasi yang aman.
- Terdapat 2 opsi Material Bantalan beton dari PT. Wijaya Karya Beton (jarak = 27 km) dan PT. WSBP (jarak = 28 km).

Adapun alat yang digunakan pada pekerjaan ini adalah dump truck (kapasitas 10 ton, sebanyak 1 unit), berfungsi untuk mengangkut material bantalan. Panduan dan referensi yang digunakan dalam pekerjaan pengadaan bantalan beton ini adalah “Standar Spesifikasi Teknis Jalur dan Bangunan Konstruksi – 2021 T.4 BANTALAN”

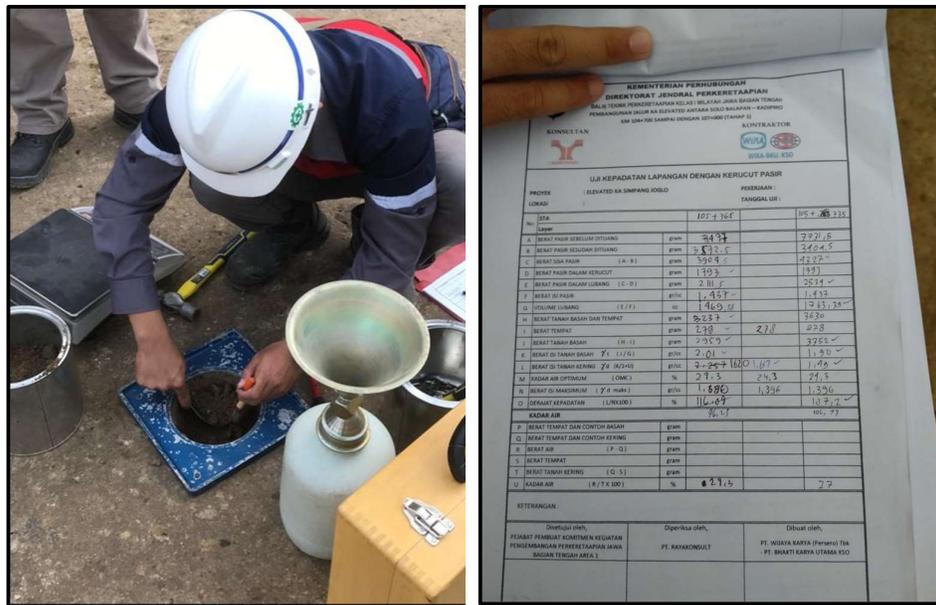
## 11. Mengamati Pengujian *Sand Cone*

Pada proyek ini terdapat pengujian Sandcone terhadap lapisan timbunan tanah sirtu sebagai bagian dari *track*. Langkah- Langkah pengujian *sand cone* tertera pada Gambar 2.17. Fungsi dari Uji *sand cone* adalah untuk mengetahui kepadatan lapisan tanah di lapangan. Kadar air yang diharapkan adalah kurang lebih 25% dan derajat kepadatannya adalah 90-100%. Pengujian sand cone seperti pada Gambar 2.18 (a) dan Gambar 2.18 (b) adalah data hasil pengujian *sand cone*.





Gambar 2. 17 Flowchart Uji Sand Cone



(a)

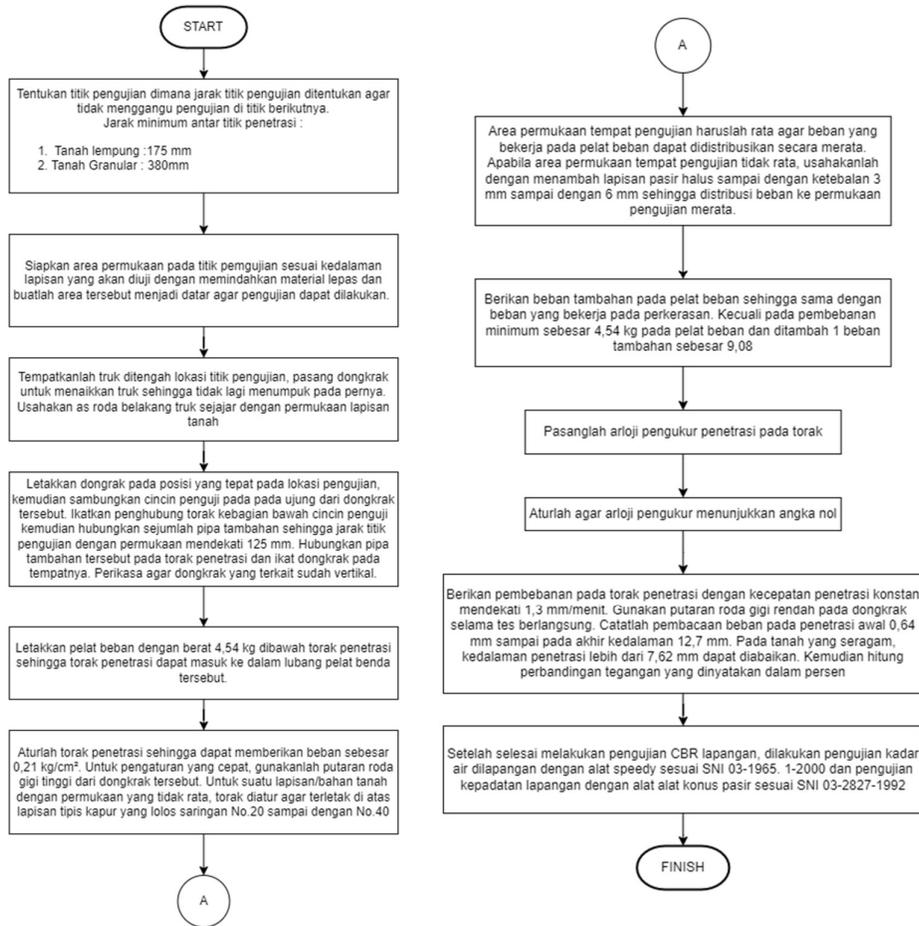
(b)

Gambar 2.18 (a) Pengujian Sand Cone (b) Data Hasil Pengujian Sand Cone

## 12. Mengamati Pengujian CBR

Pada proyek ini terdapat pengujian CBR (*California Bearing Ratio*) setelah dilakukan uji *sand cone* pada tanah tersebut. Tujuan dari pengujian CBR adalah untuk mengetahui kekuatan lapisan tanah dasar. Setelah dilakukan proses Uji CBR pada Zona 1, nomor titik pengujian 1 ditemukan hasil dengan nilai 11,83%. Langkah-langkah

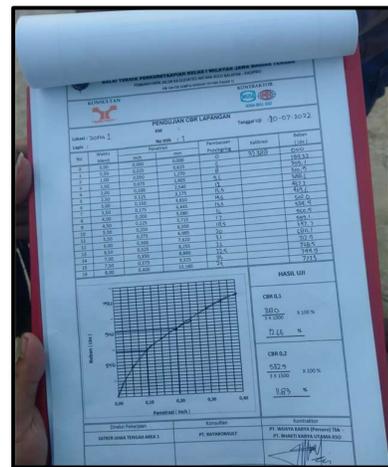
pengujian CBR dijelaskan pada Gambar 2.19. Pada Gambar 2.20 (a) merupakan contoh pengujian Uji CBR dan Gambar 2.20 (b) merupakan data hasil pengujian CBR.



Gambar 2. 19 Flowchart Uji CBR



(a)

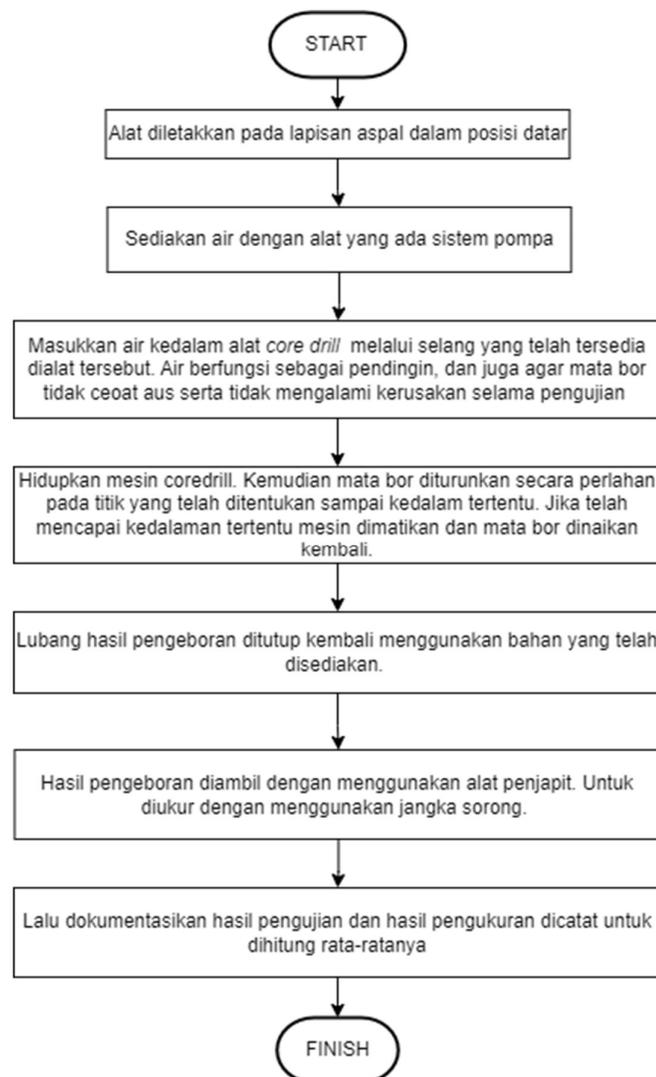


(b)

Gambar 2.20 (a) Pengujian CBR (b) Data Hasil Uji CBR

### 13. Mengamati Pengujian *Core Drill* Aspal

Pada proyek ini diadakan uji *core drill* aspal, pengujian ini dilaksanakan di perlintasan baru pengganti perlintasan lama yang akan didirikan pondasi untuk jembatan. Pengujian *core drill* ini sendiri bertujuan untuk menentukan dan mengambil sampel perkerasan di lapangan sehingga dapat diketahui tebal dan karakteristik campuran perkerasan. Pada Gambar 2.21 terlampir flowchart dari uji *core drill* dan pada Gambar 2.22 (a) merupakan pengujian *core drill* aspal, serta Gambar 2.22 (b) merupakan data hasil pengujian *core drill*.



Gambar 2.21 *Flowchart Uji Core Drill*



(a)



(b)

Gambar 2.22 (a) Proses Uji *Core Drill* Aspal (b) Material Hasil Uji *Core Drill* Aspal

#### 14. Mengamati Proses Pembongkaran Rumah Warga

Pada proyek ini berdasarkan layout pekerjaan melintasi beberapa rumah untuk bagian *detour* tracknya. Terdapat 34 rumah yang terdampak proyek ini, yang dimana terdapat rumah yang dibongkar sebagian maupun dibongkar penuh tergantung dari *layout detour* track. Sebelum dilakukan pembongkaran rumah, terlebih dahulu dilakukan pembayaran untuk pergantian rumah tersebut kepada pemilik rumah. Proses pembongkaran rumah warga tertera pada Gambar 2.23 berikut.





Gambar 2.23 Proses Pembongkaran Rumah Warga

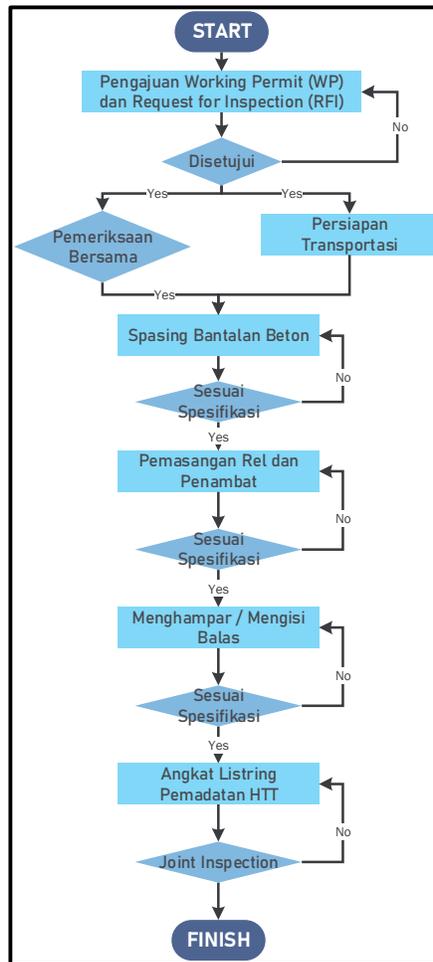
#### 15. Mengamati Proses Switch Over

Pada pekerjaan keseluruhan switch over melibatkan banyak bagian-bagian pekerjaan lainnya, yang dijelaskan sebagai berikut.

- Pekerjaan memasang jalur kereta api rel R54, ballas bantalan, serta pemadatan dengan HTT.

Lingkup material yang digunakan adalah bantalan beton, bantalan kayu atau bantalan sintesis, penambat rel, rel, bantalan seton, las rel, dan fishplate dan kelengkapannya. Sedangkan lingkup alat – alat yang digunakan adalah mesin gilas, HTT (*Hand Tie Tamper*), track gauge, temperature rel, pan puller, bor mesin, rel mover, dan gergaji rel

Adapun *flowchart* pekerjaan dapat dilihat pada Gambar 2.24 dan pelaksanaan pekerjaan pada pekerjaan memasang jalur kereta api rel R54, ballas bantalan, serta pemadatan menggunakan *hand tie tamper* sebagai berikut.



Gambar 2. 24 *Flowchart* Pekerjaan Memasang Jalur KA Rel R54, Ballas Bantalan, serta Pemadatan dengan HTT.

### Track Laying

- Melakukan pemadatan balas yang sudah digelar setebal 20 cm dengan menggunakan mesin penggilas besi ringan atau peralatan lain yang disetujui konsultan (maksimum 3 kali passing).
- Mengecer dan mengatur jarak bantalan beton dengan jarak 60 cm harus dilaksanakan dengan hati-hati untuk mencegah kerusakan. Tidak diperbolehkan sama sekali untuk melempar bantalan beton selama operasi bongkar/muat (khususnya menurunkan), mesin pengangkat harus digunakan sedapat mungkin. Bantalan yang rusak harus segera diganti.

- Kontraktor harus mencegah kerusakan terhadap lubang angkur bahu /shoulder bantalan beton.
- Bantalan harus diletakkan tegak lurus terhadap rel dengan berjajar dan dengan jarak yang sama sebagaimana ditunjukkan pada Gambar Kerja.
- Bantalan kayu atau bantalan sintetis harus diletakkan dengan tepat sebelum proses penyetelan/pemasangan pelat landas.
- Bagian bawah rel, pelat landas dan permukaan bantalan harus dibersihkan sebelum rel diletakkan.
- Rel ditempatkan diatas bantalan beton dengan rail pad diantaranya, sebelum pemasangan rel dan alat penambat. Posisi rail pad bisa dikoreksi jika diperlukan ketika mengencangkan alat penambat. Rail pad diletakkan diatas permukaan bantalan ketika bantalan-bantalan tersebut dipasang pada track.
- Semua tirepon harus dipasang dengan sudut yang tepat terhadap pelat landas. Dalam situasi apapun, pengencangan tirepon tidak boleh terlalu rapat atau kendur. Pelepasan tirepon cara sekali tarik tidak diperbolehkan. Ketika tirepon lepas, bekas lubang harus disumbat dengan penyumbat dengan ukuran yang tepat agar benar-benar mengisi lubang dengan aman
- Rel Panjang Menerus (RPM) atau Continuous Welded Rail (CWR) terdiri dari 12 batang rel standar panjang 25 m yang di las sesuai Bagian TS. Pengadaan dan Pengelasan Rel.
- Jika radius lengkung kurang dari 300 m, track dibuat per 100 meter terdiri dari 4 buah batang rel standar panjang 25 m yang di las sesuai Bagian TB. Pengadaan dan Pengelasan Rel.
- Untuk memberikan celah yang tepat bagi rel sebelum memasang penambat digunakan ganjal/baji pengatur siar rel yang telah disetujui oleh Konsultan.
- Untuk menentukan cetah sambungan rel digunakan sebuah termometer rel. Pada saat setting rel, persyaratan celah sambungan tergantung pada suhu rel sebenarnya.

- Untuk menyambung dua rel panjang (300 meter) dipergunakan sambungan mekanik (fishplate) melayang yang dipasang secara siku (segaris).
- Pengukuran lebar track dengan track gauge harus dilakukan pada saat memasang rel. Lebar track di jalur lurus harus 1067 mm sedangkan di lengkung sesuai dengan radius.
- Pemotongan rel harus dilakukan dengan gergaji dan ujung penampang rel harus siku terhadap as memanjang rel seperti pada Gambar 2.25.
- Melubangi rel dengan blender tidak boleh dilakukan dalam keadaan apapun. Jika diperlukan, melubangi rel harus dengan bor mesin.
- Rel harus dibentuk lengkung terlebih dahulu sebelum diletakkan di daerah lengkung.
- Pada lokasi sambungan mekanik rel, badan rel yang bersentuhan dengan fishplate harus dilapisi dengan pelumas, demikian pula dengan lubang-lubang baut dari fishplate harus dilapisi dengan pelumas.
- Sambungan mekanik tidak boleh diletakan di jembatan, terowongan dan perlintasan jalan.
- Jarak antara ujung jembatan dengan sambungan rel, tidak kurang dari 25 m.
- Semua sambungan rel isolasi dan harus dipasang sesuai persetujuan Konsultan. rail bond
- Pada lengkungan, elevasi rel luar dibuat lebih tinggi dari pada rel dalam sesuai Gambar. Peninggian rel dicapai dan dihilangkan secara berangsur-angsur sepanjang lengkung peralihan.
- Pelebaran sepur pada lengkungan dicapai dengan menggeser rel dalam kearah dalam.
- Pemasangan lebar track dilakukan megikuti hal-hal berikut:
  - Jika terdapat lengkung peralihan, maka pelebaran track dicapai dan dihilangkan secara berangsur-angsur sepanjang lengkung peralihan.
  - Dalam hal tidak terdapat lengkung peralihan, maka pengurangan dilakukan sedapatnya dengan panjang pengurangan yang sama.

- Sambungan antara R54 dengan profil rel lain yang lebih kecil dilakukan dengan rel kompromis



Gambar 2.25 Pemotongan Rel

#### **Pemecokan awal dengan HTT**

- Pada bantalan dan rel yang sudah tersusun harus segera dilakukan Angkatan dan listringan dengan HTT dan ditambahkan balas secukupnya diantara bantalan maupun di ujung bantalan sehingga dapat dilewati Kereta Api dengan kecepatan 20 km/jam. Balas harus dipecok dengan kuat di bawah kedua sisi bantalan. Bagian tengah bantalan yang diisi balas tidak diperbolehkan untuk dipecok.
- Kedua ujung bantalan harus dipecok secara serentak dibagian dalam dan luar rel dan harus dilakukan pada waktu bersamaan. Terlepas dari jenis balas atau jenis mesin pemadat (*Tamping Tools*) yang digunakan, mesin pecok harus bekerja saling berhadapan pada simpul yang sama.

#### **Pengujian**

Sebelum track dapat dipergunakan, kontraktor harus menyerahkan data pengukuran elevasi rel dan deviasinya kepada Konsultan setelah pemasangan track. Toleransi geometri track setelah pemecokan awal tertera pada Tabel 2.1 sebagai berikut:

Tabel 2.1 Toleransi Geometri Track

Deviasi	Toleransi	Keterangan
Gauge	+ 2mm	
	- 0 mm	
Horizontal Alignment	12 mm	Per 3 m panjang
Cross Level	12mm	
Longitudinal Level	12mm	Per 3 m panjang

- Kecepatan Kereta Api yang diperkenankan untuk toleransi diatas adalah 20 km/jam.

Adapun alat-alat yang digunakan pada pekerjaan ini adalah sebagai berikut.

- Alat angkat (sebanyak 1 unit), berfungsi untuk bongkar muat rel dari trailer ke loksi penyimpanan/site.
- Rel mover (sebanyak 1 unit), berfungsi untuk mengangkut material dari gudang/pabrik ke lokasi.
- Trailer (sebanyak 2 unit), berfungsi untuk mengangkut material dari gudang/pabrik ke lokasi.
- HTT (sebanyak 3 unit), berfungsi untuk memadatkan material ballas dengan metode manual.

Panduan dan referensi yang digunakan dalam pekerjaan memasang jalur kereta api rel R54, ballas bantalan, serta pemadatan dengan HTT ini adalah “SPESIFIKASI TEKNIS JALUR DAN BANGUNAN KERETA API TAHUN 2021. T.7 TRACK (JALAN REL)”

2. Pekerjaan memasang MJ berikut bahan (bantalan kayu dan plat sambung lengkap) @4 bantalan

Spesifikasi material bantalan kayu yang diperlukan dalam pekerjaan ini adalah sebagai berikut:

- Berbentuk lurus dengan penampang persegi (sisi vertikal dan sisi horizontal harus paralel dan sisi horizontal harus tegak lurus terhadap sisi vertikal) Lendutan merupakan deviasi arah panjang arah tebal dari bantalan kayu, Lendutan sebesar 5 Cm masih diijinkan.
- Variasi ketebalan yang merupakan perbedaan ketebalan bagian yang satu dengan yang lain harus tidak lebih dari 1 cm sedang variasi lebarnya tidak

lebih dari 2 cm. Jenis kayu yang digunakan adalah ulin, merbau, damar laut dan bengkirai.

Ukuran standart dan toleransi yang diberikan dilampirkan pada Tabel 2.2 berikut.

Tabel 2.2 Ukuran Material Bantalan Kayu

Ukuran	Standart	Toleransi
Panjang	200 cm	-2 cm ± 4 cm
Lebar	22 cm	-1 cm ± 2 cm
Tebal	18 cm	0 cm ± 1 cm

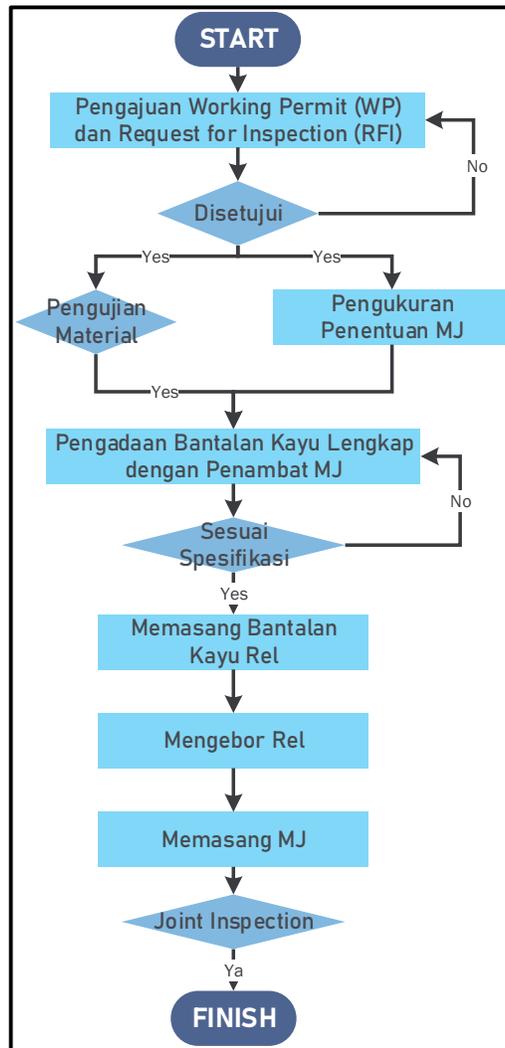
Adapun karakteristik yang dibutuhkan dalam mutu kayu adalah sebagai berikut.

- Mutu bantalan kayu harus mempunyai kadar air maksimum 25%. Kayu harus dalam keadaan baik, dari pohon yang bermutu baik, keras dengan serat-serat yang kompak.
- Kadar air maksimum yang diperkenankan adalah air kering udara.
- Kayu gergajian berbentuk lurus, persegi panjang dengan sisinya sejajar dan membuat sudut-sudut menyiku.
- Bantalan bebas dari cacat

Pelaksanaan pekerjaan yang diterapkan dalam pekerjaan ini adalah

- Memasang MJ berikut bantalan kayu adalah Untuk menyambung dua rel panjang dipergunakan sambungan mekanik (*fishplate*) melayang yang dipasang secara siku (*segaris*).
- Bantalan kayu bagian atas dibor untuk peletakan dudukan Base Plate
- Sebelum dipasang Bantalan Kayu dilumuri Teer dengan menggunakan kuas.
- Mengukur gap sambungan.
- Melubangi rel dengan bor rel untuk lubang baut dari fishplate.
- Memasang fishplate dan mengencangkan baut.

*Flowchart* pekerjaan memasang MJ dapat dilihat pada Gambar 2.26.



Gambar 2. 26 Flowchart Pekerjaan Memasang MJ

Adapun alat-alat yang digunakan dalam pekerjaan ini adalah:

- Pan uler (sebanyak 1 unit)
- Mesin bor (sebanyak 1 unit)

Panduan dan referensi yang digunakan dalam pekerjaan memasang MJ berikut bahan (bantalan kayu dan plat sambung lengkap) @4 bantalan ini adalah “SPESIFIKASI TEKNIS JALUR DAN BANGUNAN KERETA API TAHUN 2021. T.3 SISTEM PENAMBAT”

### 3. Pekerjaan mengelas rel R54 dengan las thermit menjadi panjang menerus

Adapun lingkup material dari las thermit adalah sebagai berikut.

- Kontraktor harus menyampaikan brosur bahan dan peralatan las aluminothermic, termasuk sertifikat tukang las dari

Pemasok/Perusahaan spesialis yang akan melaksanakan pekerjaan pengelasan untuk mendapatkan persetujuan dari Konsultan.

- Material thermit maupun proses pengelasannya harus sesuai untuk pengelasan rel R54 (R320Cr)

Hal mengenai tempat pelaksanaan dan panjang rel dijabarkan sebagai berikut.

- Pada prinsipnya pengelasan dilakukan setelah rel terpasang diatas bantalan, diatur dan ditempatkan pada posisi definitifnya atau di tempat lain, baik di bengkel kerja ataupun di lokasi yang berdekatan dengan lokasi rencana pemasangan track.
- Panjang satu batang rel standar adalah 25 meter. Pengelasan rel dilakukan untuk menyambung rel standar sepanjang 300 meter atau lebih sesuai petunjuk Konsultan. Jika didapati panjang rel kurang dari rel standar, maka jarak minimum pengelasan antara 2 titik adalah 6 m.
- Pematangan rel harus menggunakan mesin gergaji rel dan tidak boleh menggunakan mesin potong blander.

Pelaksanaan pekerjaan pada pekerjaan ini adalah sebagai berikut.

#### **Persiapan dan penyetelan rel**

- Metode dan prosedur pengelasan rel harus sesuai dengan pengajuan yang telah disetujui Konsultan.
- Kontraktor tidak diperbolehkan untuk melakukan pengelasan bila kondisi cuaca hujan dan berangin. Kondisi ini dapat menyebabkan hasil pengelasan dibawah kualitas.
- Kedua ujung rel yang akan disambung harus bersih dari kotoran yang akan mengurangi mutu pengelasan, Kedua batang rel diberi pengaku untuk menjamin kelurusan dan geometrik rel. Kedua rel yang akan disambung harus mempunyai celah sebesar 22 - 26 mm dan diatur sesuai dengan temperatur pada saat pengelasan.
- Lokasi pengelasan rel harus terlindung dari pengaruh cuaca, debu atau pengaruh lainnya yang dapat mempengaruhi pekerjaan pengelasan.
- Kerataan sambungan di bagian dalam rel jika diukur dengan mistar 1 meter mempunyai toleransi; 0 mm
- Pada jarak 150 mm dari kedua ujung rel, permukaan harus bersih dari minyak, oli, debu dan kotoran lainnya

- Titik pengelasan hanya boleh dilakukan diantara bantalan dan tidak boleh berjarak kurang dari 6 m dari titik las lainnya.

### **Pengelasan rel**

- Secara umum prosedur pengelasan adalah:
- Pemotongan (*trimming*) bagian las harus menyisakan minimum 2 mm untuk penggerindaan akhir setelah pemeriksaan alinyemen dan level.
  - Menyiapkan peralatan preheating
  - Memasang cetakan sesuai profile rel yang digunakan
  - Memasang crucible
  - Memasang kotak serbuk thermit
  - Preheating
  - Masukkan serbuk thermit
  - Cetakan tidak boleh dibuka/dilepas sampai waktunya sesuai dengan spesifikasi dari pabrikan
- Setelah peralatan pengelasan di lepas, baji/pasak di kaki rel di lepas dan penambat dipasang kembali

Pekerjaan pengelasan rel terlampir pada Gambar 2.27.

*Flowchart* pekerjaan las thermit dapat dilihat pada Gambar 2.29.



Gambar 2.27 Pekerjaan Pengelasan Rel

## Finishing

- Penggerindaan kepala rel menggunakan mesin gerinda (MP12) seperti pada Gambar 2.28.
- Setiap titik las yang telah dilas diberikan nomor pengelasan dengan menggunakan cat.

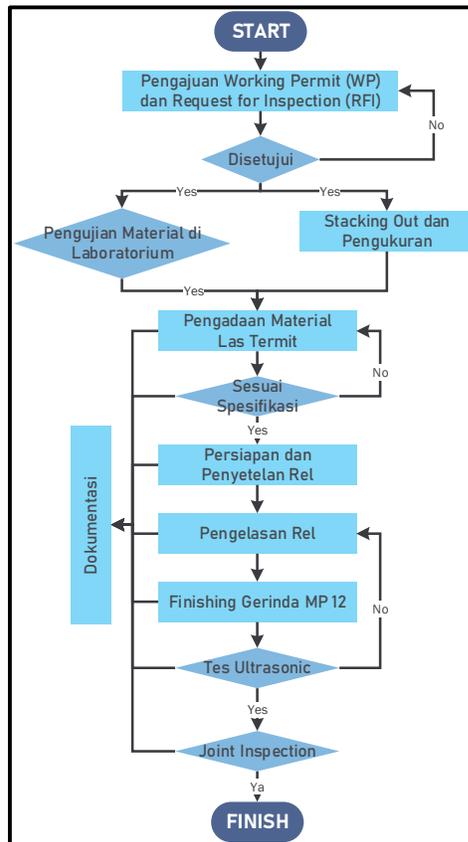


Gambar 2.28 Penggerindaan Kepala Rel

Adapun alat-alat yang digunakan pada pekerjaan ini adalah sebagai berikut.

- Mesin las termit (sebanyak 1 set)
- Gerina MP 12 (sebanyak 1 set)

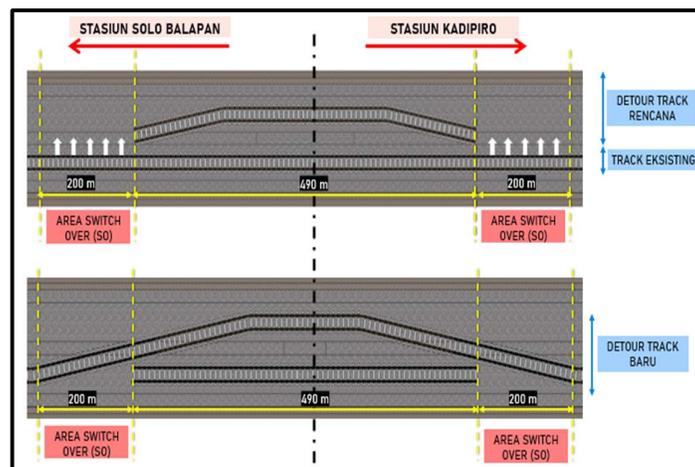
Panduan dan referensi yang digunakan dalam pekerjaan mengelas rel R54 dengan las thermit menjadi panjang menerus ini adalah “SPESIFIKASI TEKNIS JALUR DAN BANGUNAN KERETA API TAHUN 2021. T.5 SAMBUNGAN REL”



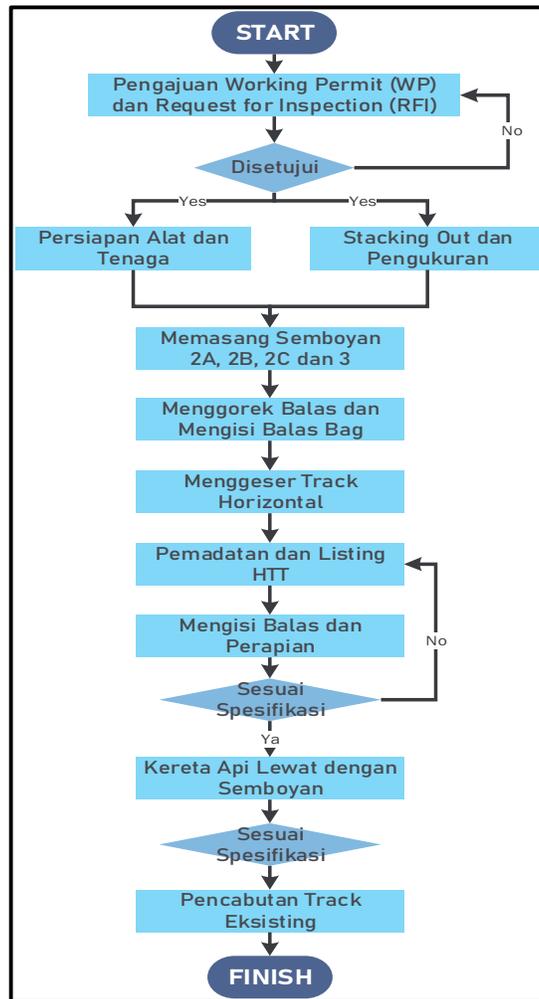
Gambar 2. 29 Flowchart Pekerjaan Mengelas Rel R54 Dengan Las Thermit

#### 4. Pekerjaan pergeseran track eksisting (*switch over*)

Layout pada Gambar 2.30 menjelaskan rencana *switch over*, dimana rel kereta api akan digeser sesuai patok as rencana yang menghubungkan dari titik rel *detour* baru ke eksisting rel. *Flowchart* pekerjaan pergeseran track / *switch over* dapat dilihat pada Gambar 2.31.



Gambar 2.30 Layout Rencana *Switch Over*



Gambar 2. 31 *Flowchart* Pekerjaan Pergeseran Track

Pelaksanaan pekerjaan yang diterapkan pada pekerjaan *switch over* adalah sebagai berikut.

### **Pelaksanaan *Switch Over***

Bagian ini mencakup untuk pekerjaan pemindahan track, yakni pergeseran detour track baru serta penyambungannya untuk penyelesaian pekerjaan *switch over*. Lokasi, posisi dan elevasi maupun jenis pekerjaan pemindahan track sesuai dengan yang ditunjukkan dalam gambar. Sebagian besar pekerjaan ini harus dilakukan pada saat kereta api tidak beroperasi (*window time*) harus dilindungi semboyan 2A, 2B, 2C dan 3, atas ijin dan oleh DK (PT. KAI) setempat, khususnya pada pekerjaan pembongkaran track panel eksisting untuk pemasangan baru atau sebaliknya penyelesaian *detour track baru*.

### ***Window Time***

Pada pelaksanaan *switch over* perlu untuk memperhatikan *window time*. *Window time* adalah interval waktu jeda antar kereta yang melintasi suatu jalur kereta api. *Window time* ini digunakan ketika pelaksanaan *switch over* agar tidak mengganggu jadwal perjalanan kereta api yang ada pada hari itu. Adapun rincian *window time* sebagai berikut:

1. *Window Time 1* (07.00 – 09.00): Semb 3 untuk *switching* jalur eksisting lanjut taspat 10 KPJ.
2. *Window Time 2* (10.00 – 11.40): Multi Tie Tamper (MTT) masuk (taspat bisa 2A/40 KPJ).
3. *Window Time 3* (12.00 – 14.00): Multi Tie Tamper (MTT) masuk kecepatan 60 KPJ. Jika memungkinkan kecepatan normal.

### ***Pelaksanaan Joint Inspection***

Setelah pekerjaan persiapan *Switch Over* selesai maka kontraktor mengajukan permohonan dilakukan *joint inspection* bersama antara konsultan dan PT. KAI / DAOP setempat.

- Memastikan persiapan pekerjaan *switch over* dari segi dimensi, lebar spoor, kelengkapan komponen/ asesoris, elevasi track, nomor pemasangan dan keamanan PERKA
- Kesiapan kontraktor dalam pelaksanaan pekerjaan *switch over*
- Menentukan waktu *window time* (waktu pelaksanaan)
- Telegram DAOP

### **Pekerjaan persiapan menggorek ballas dan mengisi karung ballas**

- Persiapan pengurangan ballas baru untuk pekerjaan geser track seperti pada Gambar 2.32
- Pengadaan ballas baru
- Memasukan ballas bag ke sela-sela bantalan
- Menggorek ballas eksisting
- Gorek ballas track eksisting untuk mempermudah penggeseran track.
- Ballas yang sudah digorek dimasukkan ke dalam karung dan dikembalikan ke sela-sela bantalan untuk keamanan perka sebelum pekerjaan geseran dikerjakan.
- Persiapan ballas untuk angkatan di samping kanan kiri track eksisting.



Gambar 2.32 Penggorekan Ballas dan Mengisi Karung Ballas

**Pekerjaan dengan window time mengeluarkan ballas karung dari track eksisting**

- Ballas bag dikeluarkan untuk memulai pekerjaan geseran
- Mengeluarkan ballas bag dari sela-sela bantalan

**Pekerjaan menggeser track eksisting**

- Menggeser track secara bertahap dengan alat bantu dongkrak pal
- Menggeser track secara bertahap dengan alat bantu linggis seperti pada Gambar 2.33.



Gambar 2.33 Menggeser Track Eksisting

### **Pekerjaan angkat listring dengan HTT (*Hand Tie Tamper*) dan pengisian ballas**

- Penambahan ballas sebelum angkat listring HTT (*Hand Tie Tamper*)
- Pengangkatan listring HTT. Pelaksanaan angkat listring HTT dan penambahan ballas dilaksanakan setelah pekerjaan geseran track selesai dikerjakan.
- Penambahan ballas setelah angkat listring HTT untuk finishing.
- Setelah elevasi dan as track telah selesai dengan gambar rencana, track siap dilalui oleh kereta yang berpedoman dengan semboyan kecepatan yang terpasang.

Pekerjaan angkat listring dengan HTT dapat dilihat pada Gambar 2.34.



Gambar 2.34 Pekerjaan Angkat Listring Dengan HTT

### Pekerjaan pembongkaran jalur track eksisting

- Bantalan bekas eksisting distapling diluar lokasi pekerjaan seperti pada Gambar 2.35 (b)
- Membongkar bantalan beton eksisting
- Melepas penambat membongkar rel eksisting seperti pada Gambar 2.35 (a)
- Rel yang sudah dibongkar, dikeluarkan dari lokasi pekerjaan



(a)

(b)

Gambar 2.35 (a) Pekerjaan Melepas Penambat dan (b) Bantalan Bekas Eksisting

Adapun alat-alat yang digunakan pada pekerjaan ini adalah sebagai berikut.

- HTT (sebanyak 3 set)
- Dongkrak pal (sebanyak 1 set)
- Peralatan track (sebanyak 1 set)
- Track gauge (sebanyak 1 set)
- Pan puler (sebanyak 1 set)
- Mesin bor (sebanyak 1 set)

Panduan dan referensi yang digunakan dalam pekerjaan pergeseran track eksisting (*switch over*) adalah “SPESIFIKASI TEKNIS JALUR DAN BANGUNAN KERETA API TAHUN 2021. U.26 SWITCH OVER”

#### 5. Angkat listring dengan alat berat MTT (*Multi Tie Tamper*)

Pelaksanaan pekerjaan yang diterapkan pada pekerjaan ini adalah sebagai berikut.

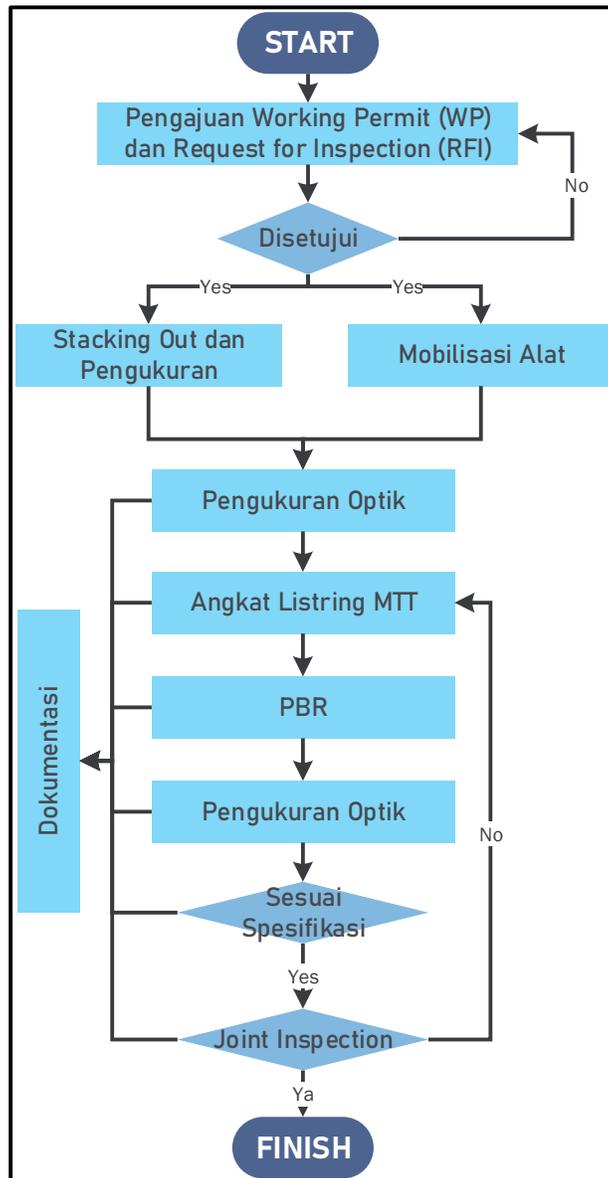
### **Persiapan dan penyetelan pekerjaan**

- Pengukuran dan pematokan/pemberian tanda atau ukuran (geseran dan angkatan) sumbu track pada bantalan yang terpasang untuk pelaksanaan pekerjaan tamping, serta penghamparan ecer material balas sesuai kebutuhan.
- Pekerjaan tamping dengan kereta MTT dilakukan secara bertahap dengan mengacu pada data ukuran dan patok yang telah disiapkan, sampai posisi dan elevasi track rencana memenuhi persyaratan seperti yang disebutkan pada pemasangan track dalam spesifikasi ini, termasuk memprofil balas pada struktur track yang baru dengan menggunakan kereta PBR.
- Setelah permukaan awal dan pemadatan selesai dan disetujui oleh Konsultan, kelandaian dan garis patok harus diperiksa dan track harus diluruskan. Track harus dibawa ke landai akhir dengan sisa balas yang menyembul harus dipadatkan dengan MTT. Ketebalan balas minimum dibawah bantalan dan bagian atas sub balas harus dijaga pada 300 mm. Track harus diberi lapisan balas akhir menyesuaikan dengan sumbu track yang benar.
- Ketika permukaan balas selesai dan track laying sesuai pada tempatnya, Kontraktor wajib melakukan uji coba operasi menggunakan kereta inspeksi Selama itu, Konsultan dan Petugas PT. KAI akan menemani Kontraktor untuk uji coba operasi.
- Jika ditemukan ketidak teraturan selama uji coba operasi, Kontraktor harus melakukan pekerjaan pemadatan balas kembali dengan menambahkan balas sampai ketidakteraturan berada dalam toleransi yang diijinkan. Pemadatan kembali dilakukan sampai ketidakteraturan track dalam toleransi.
- Kontraktor mengajukan data ukur vertikal dan horizontal alinyemen.
- Pekerjaan pengukuran alinyemen track yang terpasang harus dilakukan setelah pekerjaan tamping dan diterima, dan hasil pengukuran ini akan dituangkan didalam gambar hasil pelaksanaan / terpasang (As Built Drawing).
- Setelah pekerjaan MTT dan PBR selesai dilakukan uji coba operasi menggunakan kereta inspeksi. Selama itu, Konsultan dan Petugas PT. KAI akan menemani untuk uji coba operasi.

- Jika ditemukan ketidak teraturan selama uji coba operasi, dilakukan pekerjaan pemadatan balas kembali dengan menambahkan balas sampai ketidakteraturan berada dalam toleransi yang diijinkan. Pekerjaan MTT dapat dilihat pada Gambar 2.36 berikut. *Flowchart* pekerjaan dapat dilihat pada Gambar 2.37.



Gambar 2.36 Pekerjaan Angkat Listring Dengan *Multi Tie Tamper*



Gambar 2. 37 Flowchart Pekerjaan Angkat Listring Dengan Multi Tie Tamper

Adapun alat-alat yang digunakan dalam pekerjaan ini adalah sebagai berikut.

- MTT (sebanyak 2 set)
- PBR (sebanyak 1 set)
- Total station (sebanyak 1 set)
- Track Gauge (sebanyak 1 set)

Panduan dan referensi yang digunakan dalam pekerjaan Angkat listing dengan alat berat (MTT) “SPESIFIKASI TEKNIS JALUR DAN BANGUNAN KERETA API TAHUN 2021. T.7 PEKERJAAN TRACK (JALAN REL)”

## 2.2.2 Divisi Teknik & *Quality Control*

Divisi teknik dan *quality control* adalah tempat kedua setelah ditempatkan di divisi lapangan atau produksi. Selama berada di divisi ini, pekerjaan yang dilakukan adalah mengerjakan perhitungan yang diberikan, melakukan observasi lapangan, dan mengevaluasi pekerjaan teknis dari proyek ini, serta melakukan pengujian berdasarkan SNI yang berfungsi memeriksa kualitas baik dari material sampai lokasi tempat proyek tersebut dilaksanakan. Berikut adalah pekerjaan yang dilakukan selama berada di divisi Teknik dan *quality control*.

### 1. Membuat Justifikasi Teknis

Justifikasi Teknis merupakan sebuah dokumen yang dibuat oleh kontraktor jika terjadi perubahan material maupun metode pada pekerjaan yang menyesuaikan dengan kondisi di lapangan setelah dilakukan assessment. Terdapat 3 bagian pada dokumen justifikasi teknis, bagian pertama adalah Bab I yang berisikan pendahuluan dari proyek, bagian kedua adalah Bab II yang merupakan inti dokumen yaitu justifikasi perubahan yang berisikan dasar legal, kondisi eksisting, alasan teknis perubahan. Kemudian pada bagian terakhir adalah Bab III yang berisikan kesimpulan dan penutup yang meliputi desain, layout rencana dan perhitungan struktur. Salah satu contoh justifikasi teknis dapat dilihat pada Gambar 2.21.



Gambar 2.38 Salah Satu Contoh Justifikasi Teknis

## 2. Menghitung Safety Factor dan Kapasitas Momen U-ditch

Perhitungan safety factor dan kapasitas momen U-Ditch merupakan perhitungan faktor keamanan U-Ditch yang meliputi keamanan terhadap guling dan keamanan terhadap geser. Pada Gambar 2.39 tertera gambar perhitungan *safety factor* dan kapasitas momen U-ditch.

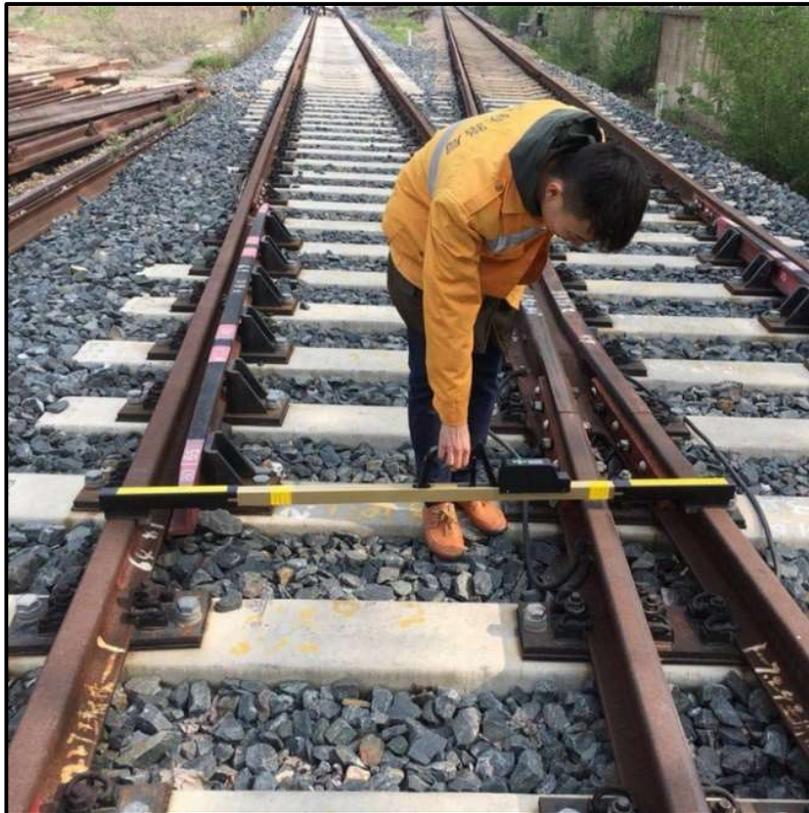
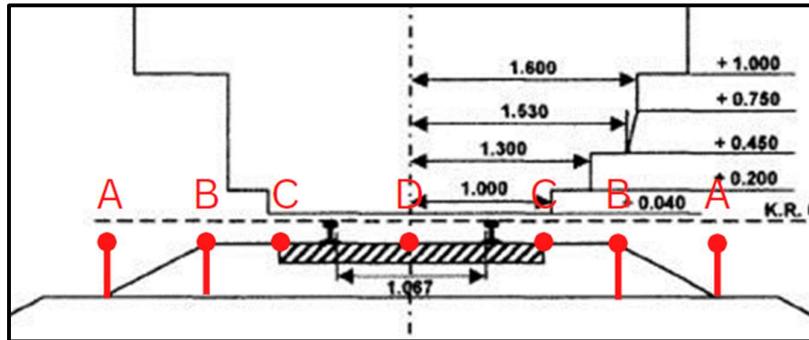
<b>Faktor Keamanan Terhadap Guling</b>			
SF (Overturning)	=	$\frac{M_r \text{ Total}}{M_o \text{ Total}}$	
	=	$\frac{46,75}{15,45}$	
	=	3,027	AMAN
<b>Faktor Keamanan Terhadap Sliding</b>			
SF (Geser)	=	$\frac{V \text{ total tag } \phi}{P_a - P_p}$	
	=	$\frac{11,46}{-41,31}$	
	=	-0,277	Karena tanah pasifnya besar
<b>Kapasitas Momen</b>			
Kapasitas M ult			
As terpasang			
Diameter	=	13 mm	
Jumlah	=	12 buah	
Luas	=	1592,79 mm <sup>2</sup>	
Tinggi eff	=	140 mm	
f <sub>c</sub>	=	30 N/mm <sup>2</sup>	
f <sub>y</sub>	=	420 N/mm <sup>2</sup>	
Beta	=	0,836	
B	=	150 mm	
C	=	$0,85 \times \text{Beta} \times B \times f'_c \times a$	f'c      Beta
	=	3196,607 x a	28      0,85
T	=	As x f <sub>y</sub>	56      0,65
	=	668970,7397	
C = T -> a	=	209,275 mm	
d	=	140 mm	
Mn	=	$T \times (d - a/2)$	
	=	23656396,18 N mm	
	=	2411,457307 kgm	
eMn	=	1929,165846 kgm	
Cek	=	OK	

Gambar 2.39 Perhitungan *Safety Factor* dan Kapasitas Momen U-ditch

## 3. Membuat SOP (*Standard Operating Procedure*)

Pada kesempatan kali ini SOP yang dibuat adalah SOP “Tanggapan Darurat” seperti yang tertera pada Gambar 2.40. Tujuan dari SOP ini adalah untuk meminimalisir dampak gangguan terhadap kelancaran perjalanan kereta api dan menjadi pedoman pelaksanaan petugas yang terlibat dalam Kegiatan Pembangunan Jalur Ganda Semarang-Solo Tahap I (Solo Balapan-Kadapiro-Kalioso).





Gambar 2. 41 Pengukuran Profil Ballas

- c. *Assessment Jarak Bantalan* dilakukan dengan menggunakan meteran, dilakukan dengan tujuan mengontrol apakah jarak antar antar bantalan sudah sesuai dengan rencana atau belum sesuai.



(a)

**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN  
DIREKTORAT JENDERAL PERKERETAAPIAN  
FORMULIR PROFIL BALAS**

Wilayah: **Unitas Solo Balapan Kadiryo (S.O. 400)**  
 Pekerjaan: **Pembangunan Jalur Kereta Api Elevatif Antara Solo Balapan Kadiryo KM 104+700 s/d 107+000 fase 1**  
 Status: **1 (Rata)**

**Ketentuan Standar PBI 08 Th 2012 :**

a : Jarak as track ke ujung Bahu Balas 150 cm  
 b : Jarak dari as track ke ujung Kaki Balas 250 Cm  
 h : Tinggi Balas 30 Cm  
 \*Tidak sesuai desain

No	Lokasi (km)	Lebar Track (mm)	a (Jarak as track ke ujung Bahu Balas) (cm)		b (Jarak dari as track ke ujung Kaki Balas) (cm)		h (Tinggi Balas) (cm)		Beda Tinggi Bal (mm)		Keterangan
			Kiri	Kanan	Kiri	Kanan	Kiri	Kanan	Kiri	Kanan	
1	105+000										
2	105+025										
3	105+050										
4	105+100										
5	105+125										
6	105+150										
7	105+175						20	40	17		
8	105+200						25	50			
9	105+225	1067	140	140	180	175	50	50	0		
10	105+250	1068	131	148	186	201	31	40	5		
11	105+275	1067	134	169	187	209	41	40	5		
12	105+300	1067	151	145	202	212	50	45	6		
13	105+325	1067	139	150	216	198	42	42	1		
14	105+350	1068	167	152	233	184	13	57	5		

(b)

Gambar 2.42 (a) Proses *Assesment* (b) Data Hasil *Assesment*

### 2.2.3 Divisi Komersial/Cost Control

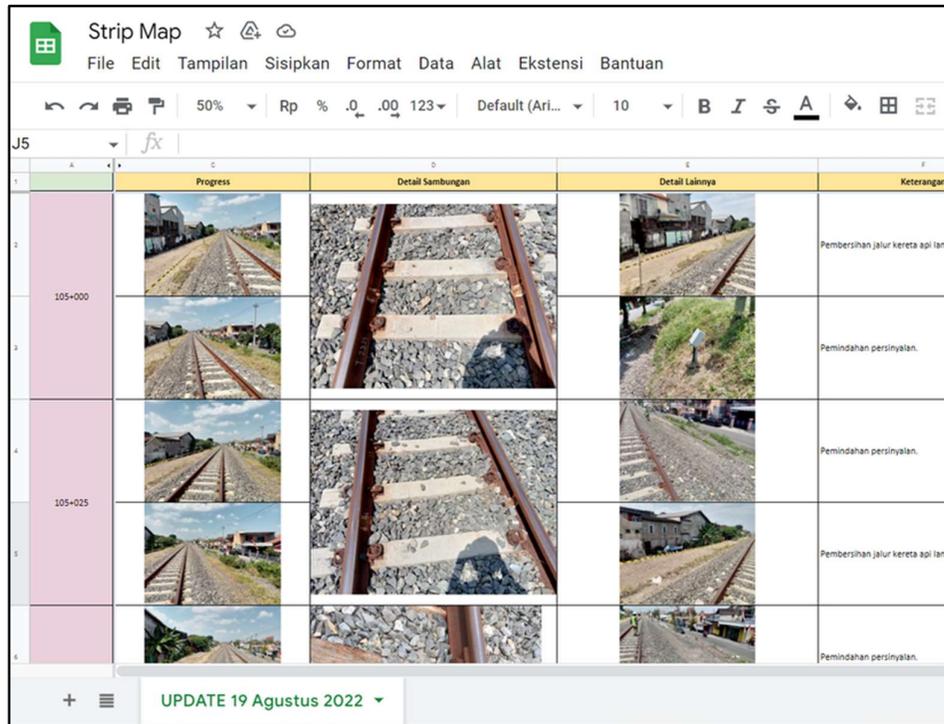
Pada divisi ini merupakan divisi dengan waktu tersingkat selama menjalankan kerja praktek, dimana hanya memiliki kesempatan di divisi ini selama kurang lebih 1 minggu. Divisi komersial/*cost control* merupakan divisi yang mengatur dan mengevaluasi pekerjaan yang terjadi di lapangan dengan kondisi rencana berdasarkan Kurva S, RAB (Rancangan Anggaran Biaya), serta *timeline* dari sebuah proyek, melakukan pengadaan alat, material, dan pekerja berdasarkan waktunya. Berikut ini adalah pekerjaan yang dilakukan selama berada di divisi komersial/*cost control*.

#### 1. Membuat Strip Map

Pekerjaan yang dilakukan adalah pembuatan dan pembaharuan strip map pada proyek ini. Pembuatan strip map bertujuan untuk memantau pekerjaan yang telah dilaksanakan berdasarkan *Stasioning* yang nantinya akan dijadikan dasar untuk pengecekan apakah pekerjaan telah dilaksanakan atau tidak. Strip map dilengkapi oleh dokumentasi di tiap *stasioning*-nya. Pembuatan dan pembaruan strip map ini dilaksanakan setiap 1 minggu sekali. Pada Gambar 2.43 (a) tertera contoh strip map dan realisasi pekerjaan di lapangan, serta pada Gambar 2.43 (b) merupakan dokumentasi strip map.

F61													
NO	URAIAN	2015-09	2015-10	2015-11	2015-12	2016-01	2016-02	2016-03	2016-04	2016-05	2016-06	2016-07	2016-08
<b>II. PEKERJAAN SIPIL</b>													
1	Stripping/pembersihan lahan												
2	Bongkar Pasangan Batu kali												
3	Bongkar Beton												
4	Bongkar Aspal												
5	Galian tanah termasuk buangan												
6	Timbunan dengan material tanah pilihan												
7	Timbunan dengan material berbulir												
8	Perbaikan tanah dasar dengan Material berbulir dibungkus Geotekstile												
9	Pemasangan geotekstile Sebagai Separator												
10	Pekerjaan Jalan akses												
11	Pagar BRC												
12	Saluran Box Culvert 100x100x100												
13	Saluran Box Culvert 120x100x100												
14	Saluran pracetak (U-Ditch)												
15	Pemasangan L Shape 150												
16	Pemasangan L Shape 180												
17	Peninggian retaining wall												
18	Pasangan batu kali retaining wall												
<b>III. PEKERJAAN TRACK</b>													
1	Pengadaan dan pengecekan Balas krikak												
2	Pengadaan Bantalan beton dan sistem penambat												
3	Angkutan bantalan beton ke lokasi pekerjaan												
4	Memasang MJ berikut balok (bantalan kayu dan plat sambung lengkap)@4 bantalan												
5	Memasang jalur KA rel R. S4, balak, bantalan beton, serta Pemadatan awal (HTT)												
6	Mengelas rel R. S4 dengan las thermit menjadi panjang menerus												
7	Relokasi utilitas/detour (PLN, Kabel, FO, Jalan dan saluran, JPL termasuk palang pintunya) untuk pengalihan jalur eksis												
8	Angkat listrik dengan alat berat (MTT)												
9	Switch Over												

(a)



(b)

Gambar 2. 43 (a) Strip Map dan Realisasi Pekerjaan (b) Dokumentasi Strip Map  
 2. Menyusun Progress MC (*Monthly Certificate*)

Dilakukan pekerjaan penyusunan progress MC (*Monthly Certificate*) seperti pada Gambar 2.44. Progres MC adalah sebuah dokumentasi dari progress pekerjaan yang sudah dilaksanakan kemudian dibandingkan dengan kondisi awal lokasi proyek. Tujuan dari penyusunan progress MC ini adalah untuk pencairan dana per termin yang sudah disepakati antara kontraktor dan owner.

NO	URAIAN	SATUAN	RAB KONTRAK		SD MINGGU LALU		MINGGU INI		SD MINGGU INI		SISA PEKERJAAN	
			VOLUME	BOBOT THD TOTAL (%)	VOLUME	BOBOT THD TOTAL (%)	VOLUME	BOBOT THD TOTAL (%)	VOLUME	BOBOT THD TOTAL (%)	VOLUME	BOBOT THD TOTAL (%)
<b>I. PEKERJAAN UMUM</b>												
1	Mobilisasi dan Demobilisasi Peralatan kerja	ton	50,0000	0,0465%								0,0465%
2	Angkutan Ret R.54 dari Gudang ke Lokasi	ton	155,5200	0,0414%								0,0414%
3	Pengukuran dan staking out	m2	36,000,0000	0,0414%								0,0414%
4	Sewa direksi keet (container 20 ft) 3 bh	bin	25,0000	0,0599%								0,0599%
5	Penyelidikan Tanah (uji sondir)	titik	14,0000	0,0082%								0,0082%
6	Penyelidikan Tanah (uji boring)	titik	4,0000	0,0317%								0,0317%
7	Patok km/thm	bh	14,0000	0,0040%								0,0040%
8	Tanda lintas/marka/rambu	bh	10,0000	0,0016%								0,0016%
9	Manajemen dan keselamatan lalu lintas	is	1,0000	0,1666%								0,1666%
10	Keamanan dan Kesehatan Kerja serta keselamatan konstruksi	is	1,0000	0,3634%								0,3634%
				<b>0,7640%</b>								<b>0,7640%</b>

 PEMBANGUNAN JALUR KA ELEVATED ANTARA SOLO BALAPAN - KADIPIRO KM. 104+700 SD KM. 107+000 (TAHAP 1) PAKET : JGSS-2 		
DOKUMENTASI TERMIN		
STA	MC-0/Termin 1	Termin 2
PEKERJAAN UMUM Relokasi utilitas/detour (PLN, Kabel, FO, Jalan dan saluran, JPL termasuk palang pintunya) untuk pengalihan jalur eksisting		
105 000		
105 025		

Gambar 2.44 Contoh Dokumen *Progress MC*

### **BAB III**

#### **HAL YANG MENARIK DAN PENYELESAIANNYA**

##### **3.1 Pembebasan Lahan yang Terlambat sehingga Timeline Mundur**

Pembebasan lahan mengalami keterlambatan dikarenakan adanya kendala dalam pembongkaran rumah warga dari segi negosiasi. Ada beberapa warga yang tidak bersedia jika rumahnya harus dibongkar.

Solusi :

Dilakukan negosiasi lebih lanjut, jika tidak ditemukan titik temu antara kedua belah pihak maka akan dilakukan proses banding di pengadilan. Sementara proses negosiasi dilakukan, pekerjaan lain yang tidak terpengaruh oleh hal di atas dapat dilaksanakan.

##### **3.2 Pekerjaan Penggalian yang Mengenai Pipa PDAM**

Pekerjaan penggalian untuk tubuh badan rel yang tidak sengaja mengenai pipa PDAM terjadi karena adanya human error dari operator yang menjalankan excavator dan juga kurang memperhatikan peta jaringan perpipaan sekitar.

Solusi :

Menghubungi pihak terkait yaitu PDAM untuk melakukan koordinasi perbaikan dan pengamanan pipa serta dampaknya.

##### **3.3 Pemasangan U-ditch yang Kurang Presisi**

Pemasangan *U-Ditch* untuk saluran pengganti saluran lama yang dilintasi *detour track*. Pemasangan *U-Ditch* ini menjadi tidak presisi diakibatkan oleh pemasangan yang dimulai dari tepi kanan dan kiri lalu bertemu di tengah, saat pemasangan *U-Ditch* di tengah ternyata ukuran *U-Ditch* terlalu besar.

Solusi :

Dilakukan penyesuaian antara *U-Ditch* dan ruang yang tersedia

##### **3.4 Detour Track yang Berdekatan dengan Jalan Aktif**

Proyek ini memiliki ruang kerja yang melintasi Simpang Joglo, maka tidak jarang terdapat lokasi proyek yang bersinggungan langsung dengan jalan raya yang ramai oleh masyarakat. Oleh karena itu, potensi bahaya terjadinya kecelakaan kepada masyarakat pengguna jalan raya semakin tinggi.

Solusi :

Dilakukan pengadaan pagar BRC dan kansteen untuk menjadi pembatas dan pengaman antara jalan aktif dan detour track, serta memasang rambu bagi masyarakat untuk berhati-hati ketika melintasi Kawasan proyek.

### **3.5 Timbunan yang Berdekatan dengan Jalan Aktif**

Pada zona 2 (KM 105+087,5 – 105+110) terdapat timbunan yang cukup tinggi, dimana timbunan tersebut berdekatan dengan Jl.Manunggal yang masih digunakan sebagai jalur transportasi utama masyarakat menuju RSUD Ngipang.

Solusi :

Dilakukan pemasangan pasangan batu *retaining wall* agar jalan yang berdekatan dengan timbunan dapat tetap difungsikan, sebagai dinding penahan tanah dan konstruksi pasangan batu dapat memperbaiki saluran eksisting yang rusak, serta pasangan batu *retaining wall* dapat mencegah terjadinya kelongsoran.

### **3.6 Kondisi Elevasi Timbunan yang Tinggi dan Dekat Dengan Jalan Aktif**

Pada zona 2 (KM 105+175 – 105+335) kondisi elevasi timbunan untuk tubuh baan yang tinggi dan berbatasan langsung dengan jalan yang masih berfungsi untuk masyarakat.

Solusi :

Dilakukan pemasangan *L-Shape* tipe 1800 pada STA KM105+175 – KM 105+265 dan *L-Shape* tipe 1500 dipasang dpada STA KM 105+265 – KM 105+335 yang berfungsi sebagai dinding penahan tanah dan pembatas jalan yang bersebelahan langsung dengan timbunan tubuh baan sehingga jalan tersebut tetap berfungsi.

### **3.7 Debit Saluran yang Tidak Dapat diakomodir oleh Saluran U-ditch Rencana**

Pada perencanaan pertama saluran drainase menggunakan *U-Ditch* ukuran 60cm x 70cm. didapatkan bahwa saluran tersebut tidak mampu menampung debit saluran air.

Solusi :

Dilakukan penggantian ukuran *U-Ditch* yang semula dari ukuran 60cm x 70cm diubah menjadi *U-Ditch* ukuran 140cm x 140cm.

## BAB IV KESIMPULAN DAN PENUTUP

Selama pelaksanaan kerja praktik pada proyek Pembangunan Jalur Kereta Api Elevated Antara Solo Balapan – Kadipiro KM. 104+700 sd KM. 107+000 (Tahap 1) banyak hal yang dapat diamati dan dipelajari. Terdapat 3 divisi yang berperan penting selama proyek ini dilaksanakan, yaitu *Teknik & Quality Control*; Produksi/Lapangan; dan Komersial/*Cost Control* dengan fungsi masing-masing. Terdapat beberapa pekerjaan pada masing-masing divisi yang dikerjakan yang telah sesuai dengan silabus yang diberikan saat kerja praktek di proyek ini mulai dari pekerjaan perhitungan yang bersifat teknis, pengamatan lapangan, pengujian bahan di lapangan hingga pekerjaan non-teknis. Terdapat juga beberapa permasalahan yang terjadi pada proyek ini saat melaksanakan kerja praktek. Permasalahan minor maupun mayor yang mengganggu keberlangsungan proyek baik dari segi waktu sampai dari segi biaya. Dari tiap permasalahan tersebut dapat terselesaikan dengan solusi yang memiliki dasar baik secara perhitungan maupun secara hukum. Berdasarkan penjelasan diatas dapat diambil kesimpulan sebagai berikut

1. Urgensi proyek Pembangunan Jalur Kereta Api Elevated Antara Solo Balapan – Kadipiro KM. 104+700 sd KM. 107+000 (Tahap 1) adalah pencegahan kepadatan dan kemacetan yang terjadi pada simpang tersebut dikarenakan menumpuknya kendaraan akibat pergerakan kereta api. Ketika proyek ini selesai diharapkan bahwa kelancaran simpang dan kecepatan kendaraan yang melintas dapat terwujud.
2. Divisi yang ada pada proyek ini memiliki fungsi dan tujuan masing-masing yang berguna untuk mempercepat dan mengoptimalkan proses pekerjaan proyek tersebut. Divisi *Teknik & Quality Control* memastikan pekerjaan di lapangan sudah sesuai dengan prosedur teknis dan diusahakan sesuai dengan desain yang telah direncanakan. Divisi Produksi/Lapangan mengontrol dan mengevaluasi kondisi lapangan, menjaga kondisi pekerjaan agar tetap *on progress* sehingga pekerjaan dapat terselesaikan sesuai dengan waktu yang telah disepakati atau dapat selesai lebih cepat dari kesepakatan awal. Dan yang terakhir adalah Divisi Komersial/*Cost Control* yang berfungsi untuk memastikan kebutuhan alat, bahan, material di lapangan dapat tersedia sesuai dengan RAB dan kontrak, bekerja sama dengan divisi lain agar progres dapat terlaksana sesuai dengan presentase Kurva-S proyek.

3. Terdapat beberapa permasalahan yang dapat diamati dan dipelajari selama pelaksanaan kerja praktik berlangsung. Baik permasalahan yang melibatkan masyarakat mengenai pembebasan lahan dan keamanan jalan sekitar proyek, baik yang melibatkan instansi pemerintahan dimana pipa PDAM rusak akibat proses penggalian, maupun yang melibatkan pihak internal proyek dimana kondisi eksisting tidak sesuai dengan desain sehingga harus melakukan perubahan desain. Tetapi semua permasalahan tersebut dapat diatasi dengan baik oleh pihak kontraktor dengan berbagai cara yang efektif dan efisien.