

**LAPORAN MAGANG MBKM
PROYEK PENINGKATAN JALAN NGEMBUL – BINANGUN -
KEDUNGWUNGU KAB. BLITAR**



DISUSUN OLEH :

MEYLINDA SABRINAWATI

20035010033

HIDAYATUL ULUMIYA

20035010066

**PROGRAM STRUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR**

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyusun laporan magang ini dengan tujuan untuk melengkapi laporan magang.

Laporan ini menjelaskan tentang mata kuliah – mata kuliah yang akan dikonversi dengan 20 SKS Magang MBKM. Pada laporan ini mata kuliah tersebut diantaranya yaitu administrasi proyek, manajemen alat berat, aspek hukum dan ketenagakerjaan, aplikasi keselamatan transportasi, rekayasa lalu lintas lanjut, teknologi perbaikan tanah, dan teknik pengelolaan lingkungan.

Dengan segala kerendahan hati kami menyadari bahwa laporan ini tidak akan selesai tanpa adanya peran dari berbagai pihak yang dengan rela membantu dalam proses penyelesaiannya. Pada kesempatan ini pula kami mengucapkan terimakasih kepada :

1. Allah SWT yang telah meridhoi kami dalam mengerjakan praktikum ini sehingga laporan ini dapat terselesaikan tepat waktu.
2. Bapak Dr. Ir. Hendrata Wibisana, MT selaku koordinator program studi teknik sipil.
3. Bapak Achmad Dzulfiqar Alfiansyah, S.T, M.T. selaku dosen pembimbing magang MBKM.
4. Teman-teman dari Program Studi Teknik Sipil yang ikut berpartisipasi dalam penyelesaian laporan ini.

Penulis mohon maaf jika terdapat kesalahan dan kekurangan dalam laporan ini. Semoga laporan yang dibuat dapat bermanfaat. Demikian yang dapat penulis sampaikan, kami ucapkan terima kasih.

Surabaya, 28 Desember 2023

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
BAB I Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat	3
1.3.1 Tujuan	3
1.3.2 Manfaat	4
1.4 Ruang Lingkup.....	4
1.5 Lokasi Proyek.....	4
1.6 Daftar Mata Kuliah Konversi.....	5
1.7 Rekap Kegiatan Magang	8
1.8 Rekap Detail Kegiatan Magang	11
BAB II Tinjauan Pustaka	16
2.1 Definisi Jalan.....	16
2.2 Klasifikasi Jalan	16
2.3 Perkerasan Jalan	18
2.4 Lapisan Sruktur Jalan	20
2.4.1 Lapisan Aspal Beton	20
2.4.2 Lapisan Pondasi Agregat.....	21
2.5 Kerusakan Jalan	23
2.5.1 Kerusakan Jalan Aspal	23

2.5.2 Kerusakan Jalan Beton.....	24
2.6 Peningkatan Jalan.....	24
BAB III Administrasi Proyek	27
3.1 Struktur Organisasi Umum	27
3.1.1 Owner (Pemilik Proyek)	27
3.1.2 Konsultan Pengawas	28
3.1.3 Kontraktor	30
3.1.4 Struktur Organisasi dan Uraian Pekerjaan Owner	31
3.1.5 Struktur Organisasi dan Uraian Pekerjaan Konsultan Pengawas	33
3.1.6 Struktur Organisasi dan Uraian Pekerjaan Kontraktor.....	39
3.2 Analisis Feasibility Study	40
BAB IV Manajemen Alat Berat.....	44
4.1 Nama dan Fungsi Alat Berat	44
4.2 Kapasitas Produksi Alat Berat	47
4.2.1 Rumus Perhitungan Kapasitas Produksi Alat Berat.....	47
4.2.2 Contoh Perhitungan Produktivitas Alat Berat (Truck Mixer).....	50
BAB V Aspek Hukum Dan Ketenagakerjaan	52
5.1 Peraturan hukum ketenagakerjaan dan implementasinya pada mitra	52
5.2 Hubungan kerja dan perlindungannya pada mitra	54
5.3 Mengidentifikasi perselisihan dan penyelesaiannya	56
BAB VI Aplikasi Keselamatan Transportasi	60
6.1 Pengertian Transportasi.....	60
6.2 Jenis-Jenis Moda Transportasi	60
6.3 Aspek Keselamatan Standar Pembangunan Pada Proyek.....	63
BAB VII Rekayasa Lalu Lintas Lanjut.....	67
7.1 Definisi Rekayasa Lalu Lintas	67

7.2	Macam – Macam Rekayasa Lalu Lintas	67
7.3	Rekayasa Lalu Lintas Pada Proyek	68
7.4	Analisis Kapasitas Jalan	69
BAB VIII Teknologi Perbaikan Tanah		73
8.1	Teknologi Perbaikan Tanah Pada Proyek Jalan	73
8.2	Metode Pelaksanaan Teknologi Perbaikan Tanah Pada Proyek	75
8.2.1	Widening	75
8.2.2	Raising	78
8.3	Analisis Teknologi Perbaikan Tanah Pada Proyek Jalan	80
BAB IX Teknik Pengelolaan Lingkungan		82
9.1	Teknik Pengolahan Limbah Di Proyek Konstruksi	82
9.1.1	Limbah Proyek Konstruksi	82
9.1.2	Pengelolaan Limbah Konstruksi Pada Proyek.....	84
9.2	Teknik Perawatan Material Berbahaya Pada Proyek Konstruksi.....	87
9.3	Teknik Penggunaan Material Berbahaya Pada Proyek Konstruksi....	88
BAB X Penutup.....		90
10.1	Kesimpulan	90
10.2	Saran	92
DAFTAR PUSTAKA		93

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi Proyek Peningkatan Jalan Ngembul-Binangun-Kedungwungu...	4
Gambar 2.1 Perkerasan Kaku	19
Gambar 2.2 Perkerasan Lentur	19
Gambar 2.3 Perkerasan Komposit	20
Gambar 2.4 Lapisan Aspal Beton	20
Gambar 2.5 Grafik Penurunan Kondisi Jalan dan Masa Pelayanan Jalan	25
Gambar 3.1 Bagan Struktur Organisasi Proyek	27
Gambar 3.2 Bagan Struktur Organisasi Owner Proyek	31
Gambar 3.3 Bagan Struktur Organisasi Konsultan Pengawas Proyek	33
Gambar 3.4 Bagan Struktur Organisasi Kontraktor Proyek	39
Gambar 3.5 Kondisi Eksisting Jalan Ngembul-Binangun	41
Gambar 3.6 Kondisi Eksisting Jalan Ngembul-Kedungwungu	41
Gambar 3.7 DED Typical Cross Section Jalan Ngembul-Binangun	42
Gambar 4.1 Motor Grader	44
Gambar 4.2 Vibro Roller	44
Gambar 4.3 Ekskavator	45
Gambar 4.4 Dump Truck	45
Gambar 4.5 Truck Mixer	45
Gambar 4.6 Wheel Loader	45

Gambar 4.7 Water Tank.....	46
Gambar 6.1 Mobil Bak/Pickup	61
Gambar 6.2 Mobil Tangka Air	61
Gambar 6.3 Truk Ringan (Light Truck)	62
Gambar 6.4 Medium Truck	62
Gambar 6.5 Truck Mixer	62
Gambar 6.6 Traffic Cone	65
Gambar 6.7 Rambu Peringatan.....	65
Gambar 6.9 Patokan Jalan	66
Gambar 7.1 Rekayasa Lalu Lintas Proyek Peningkatan Jalan.....	68
Gambar 8.1 Pengukuran Lebar Bahu Jalan	75
Gambar 8.2 Penggalian Bahu Jalan	76
Gambar 8.3 Dropping Agregat Kelas A	76
Gambar 8.4 Perataan Agregat.....	77
Gambar 8.5 Pemadatan Agregat	77
Gambar 8.6 Penyiraman Agregat.....	77
Gambar 8.7 Pengukuran Elevasi Menggunakan Waterpass	78
Gambar 8.8 Dropping Agregat Kelas A	79
Gambar 8.9 Agregat Kelas A Untuk Raising	79
Gambar 8.10 Perataan Agregat Menggunakan Grader.....	79

Gambar 8.11 Pemadatan Agregat Menggunakan Vibro Roller	80
Gambar 8.12 Penyiraman Agregat Dengan Tangki Air	80
Gambar 9.1 Tempat pembuangan limbah cair sementara.....	85
Gambar 9.2 Sisa galian tanah yang digunakan untuk pengurugan u-ditch.....	85
Gambar 9.3 Sisa galian tanah yang diminta warga.....	86
Gambar 9.4 Pemasangan bekisting	86
Gambar 9.5 Limbah sisa beton	87

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi kelas jalan	17
Tabel 2.2 Gradasi Lapis Pondasi Agregat	22
Tabel 2.3 Sifat-sifat Lapis Pondasi Agregat	22
Tabel 4.1 Daftar Jumlah Alat Berat Pada Proyek	46
Tabel 4.2 Perhitungan Waktu Total Truck Mixer.....	50
Tabel 7.1 Kapasitas Dasar (C_0) Tipe Jalan 2/2TT	69
Tabel 7.2 Faktor Penyesuaian Lebar Jalan (FCW)	70
Tabel 7.3 Faktor Penyesuaian Lebar Jalan (FC_{PA})	70
Tabel 7.4 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Dan Bahu Jalan (FC_{HS})	71

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Infrastruktur jalan merupakan sarana penting yang dapat mendukung perkembangan suatu wilayah. Hal ini terjadi karena jalan adalah penghubung antar wilayah sehingga dapat mempengaruhi pertumbuhan ekonomi, sosial budaya, pemerataan hasil pembangunan serta pemantapan pertahanan dan keamanan nasional. Jika terjadi kerusakan pada infrastruktur jalan maka dapat menghambat perkembangan wilayah tersebut apabila tidak segera ditangani.

Pada ruas Jalan Ngembul-Binangun-Kedungwungu terjadi kerusakan jalan yang mengharuskan adanya perbaikan. Kerusakan jalan ini terjadi karena kendaraan yang melalui jalan tersebut adalah kendaraan besar dengan beban yang melebihi kapasitas beban yang dapat diterima oleh jalan. Mayoritas kendaraan yang melewati ruas Jalan Ngembul-Binangun-Kedungwungu yakni truk pengangkut tebu, karena terdapat perusahaan tebu dengan skala besar di Kecamatan Binangun yakni PT RMI (Rejoso Manis Indo). Ada juga truk besar lain yang digunakan untuk mendukung keberlangsungan perekonomian masyarakat sekitar seperti truk Pertamina, truk pengangkut jati dan mebel, dll.

Dengan adanya kerusakan jalan pada ruas jalan Ngembul-Binangun-Kedungwungu dapat menghambat perkembangan wilayah karena mengakibatkan proses mobilisasi masyarakat menjadi terganggu. Oleh karena itu, diperlukan adanya peningkatan jalan pada ruas Jalan Ngembul-Binangun-Kedungwungu yang telah mengalami kerusakan guna mewujudkan pembangunan nasional.

Dengan dilaksanakannya pekerjaan peningkatan Jalan Ngembul-Binangun-Kedungwungu ini, diharapkan dapat memperoleh hasil yang maksimal dengan manajemen yang tertata dan terencana, sehingga sasaran yang diinginkan dapat tercapai dengan baik. Oleh karena itu, laporan ini disusun untuk mengetahui proses peningkatan Jalan Ngembul-Binangun-Kedungwungu. Sehingga, dapat dibahas pada setiap mata kuliah yang akan konversi dan bagaimana implementasinya pada proyek Peningkatan Jalan Ngembul-Binangun-Kedungwungu.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana struktur organisasi dan analisis feasibility study proyek Peningkatan Jalan Ngembul-Binangun-Kedungwungu?
2. Bagaimana fungsi serta analisa kapasitas produksi alat-alat berat pada proyek Peningkatan Jalan Ngembul-Binangun-Kedungwungu?
3. Bagaimana implementasi peraturan dalam hukum ketenagakerjaan pada proyek Peningkatan Jalan Ngembul-Binangun-Kedungwungu?
4. Bagaimana konsep, elemen, dan aspek keselamatan transportasi pada proyek Peningkatan Jalan Ngembul-Binangun-Kedungwungu?
5. Bagaimana penerapan manajemen rekayasa lalu lintas pada saat pembangunan proyek Peningkatan Jalan Ngembul-Binangun-Kedungwungu?
6. Bagaimana macam, prinsip, serta metode pelaksanaan dari teknologi perbaikan tanah yang diterapkan pada proyek Peningkatan Jalan Ngembul-Binangun-Kedungwungu?

7. Bagaimana pengelolaan limbah konstruksi serta perawatan dan Teknik penggunaan material berbahaya pada proyek Peningkatan Jalan Ngembul-Binangun-Kedungwungu?

1.3 Tujuan dan Manfaat

1.3.1 Tujuan

1. Untuk mengetahui struktur organisasi dan analisis feasibility study proyek Peningkatan Jalan Ngembul-Binangun-Kedungwungu.
2. Untuk mengetahui fungsi serta analisa kapasitas produksi alat-alat berat pada proyek Peningkatan Jalan Ngembul-Binangun-Kedungwungu.
3. Untuk mengetahui implementasi peraturan dalam hukum ketenagakerjaan pada proyek Peningkatan Jalan Ngembul-Binangun-Kedungwungu.
4. Untuk mengetahui konsep, elemen, dan aspek keselamatan transportasi pada proyek Peningkatan Jalan Ngembul-Binangun-Kedungwungu.
5. Untuk mengetahui penerapan manajemen rekayasa lalu lintas pada saat pembangunan proyek Peningkatan Jalan Ngembul-Binangun-Kedungwungu.
6. Untuk mengetahui macam, prinsip, serta metode pelaksanaan dari teknologi perbaikan tanah yang diterapkan pada proyek Peningkatan Jalan Ngembul-Binangun-Kedungwungu.
7. Untuk mengetahui pengelolaan limbah konstruksi serta perawatan dan Teknik penggunaan material berbahaya pada proyek Peningkatan Jalan Ngembul-Binangun-Kedungwungu.

1.3.2 Manfaat

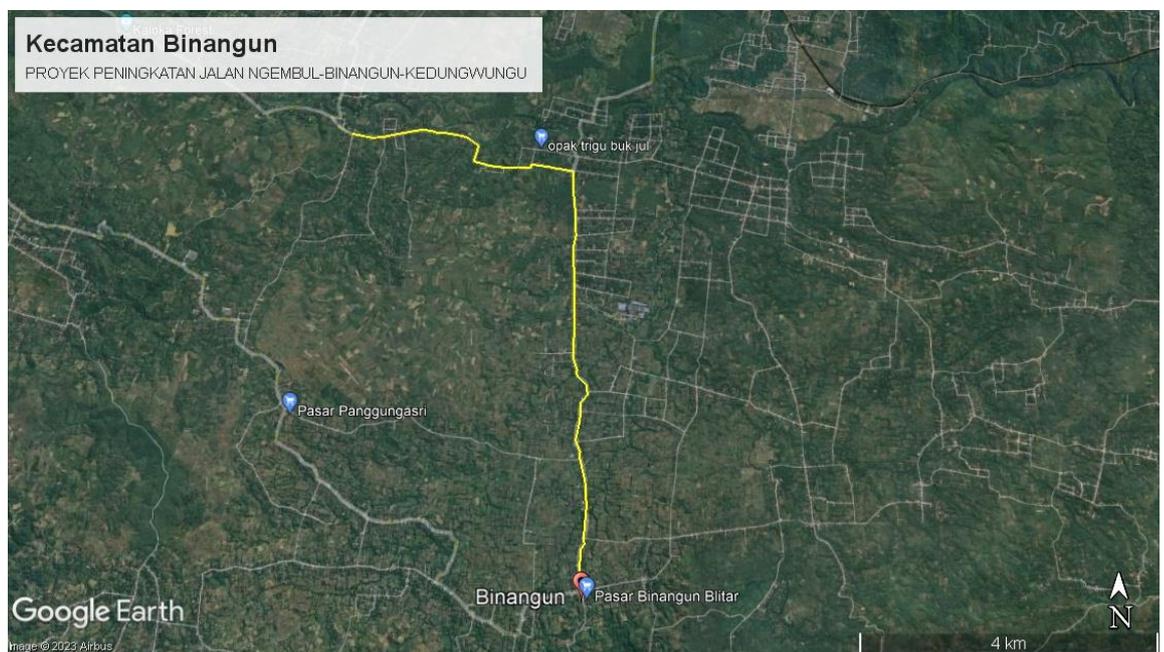
Manfaat dari laporan magang MBKM pada proyek Peningkatan Jalan Ngembul-Binangun-Kedungwungu adalah penulis dapat memahami setiap mata kuliah yang akan dikonversi serta implementasinya pada proyek Peningkatan Jalan Ngembul-Binangun-Kedungwungu.

1.4 Ruang Lingkup

Ruang Lingkup pembahasan dalam laporan magang MBKM ini, penulis membatasi pokok masalah di lapangan yaitu : Pekerjaan Peningkatan Jalan Ngembul-Binangun-Kedungwungu.

1.5 Lokasi Proyek

Proyek peningkatan jalan Ngembul-Binangun-Kedungwungu berada di Kecamatan Binangun, Kab. Blitar. Berikut ini merupakan peta lokasi Proyek :



Gambar 1.1 Lokasi Proyek Peningkatan Jalan Ngembul-Binangun-Kedungwungu

Sumber : Earth.Google. com

1.6 Daftar Mata Kuliah Konversi

No.	Mata Kuliah	Jml. SKS	Konversi Kegiatan di Lapangan
1.	Administrasi Proyek	2 SKS	<ul style="list-style-type: none"> • Pemahaman Struktur Organisasi pada proyek (umum, owner, konsultaan pengawas, dan kontraktor) • Penyusunan Laporan Harian, Mingguan, dan Bulanan • Analisis Feasibility Study
2.	Majanemen Alat Berat	2 SKS	<ul style="list-style-type: none"> • Alat berat pada proyek (fungsi dan jumlah) • Produktivitas alat berat
3.	Aspek Hukum dan Ketenagakerjaan	2 SKS	<ul style="list-style-type: none"> • Implementasi peraturan hukum ketenagakerjaan pada mitra • Identifikasi perselisihan dan penyelesaian pada proyek
4.	Apli. Keselamatan Transportasi	2 SKS	<ul style="list-style-type: none"> • Identifikasi moda transportasi pada proyek • Identifikasi aspek keselamatan transportasi pada proyek

No.	Mata Kuliah	Jml. SKS	Konversi Kegiatan di Lapangan
5.	Rekayasa Lalu Lintas Lanjut	2 SKS	<ul style="list-style-type: none"> • Identifikasi jenis rekayasa lalu lintas pada proyek • Analisis Kapasitas Jalan • Pemasangan perlengkapan jalan • Pengendalian lalu lintas • Pengawasan lalu lintas
6.	Teknologi Perbaikan Tanah	2 SKS	<ul style="list-style-type: none"> • Identifikasi teknologi perbaikan tanah pada proyek • Metode Pelaksanaan Teknologi Perbaikan tanah (Raising) • Analisis teknologi perbaikan tanah pada proyek
7.	Teknik Pengelolaan Lingkungan	2 SKS	<ul style="list-style-type: none"> • Rencana kerja pengelolaan lingkungan • Rencana pengawasan pengelolaan lingkungan • Pengawasan pengelolaan lingkungan • Pengelolaan lingkungan dan penanganannya

No.	Mata Kuliah	Jml. SKS	Konversi Kegiatan di Lapangan
8.	Kapita Selektta	2 SKS	<ul style="list-style-type: none"> • Metode Pelaksanaan LC • Metode Peksanaan Rigid
9.	Topik Khusus	2 SKS	<ul style="list-style-type: none"> • Metode Pelaksanaan DPT • Metode Pelaksanaan U-Ditch
10.	Kerja Praktek	2 SKS	<ul style="list-style-type: none"> • Logbook Kegiatan Magang • Laporan Kegiatan Magang
Total		20 SKS	

1.7 Rekap Kegiatan Magang

Kegiatan Magang	2023															
	Agustus		September				Oktober				November				Desember	
	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
Pengarahannya awal oleh pembimbing lapangan																
Mengamati pekerjaan galian DPT																
Mengamati pembuatan DPT																
Mengamati penurunan U-Ditch																
Mengamati pemasangan U-Ditch																
Mengamati pekerjaan galian widening																
Mengamati pekerjaan widening																
Mengamati pekerjaan raising																
Mengamati pekerjaan curing																
Mengikuti pengujian sandcone dan DCP																

Kegiatan Magang	2023															
	Agustus		September				Oktober				November				Desember	
	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
Mengikuti pembuatan laporan mingguan																
Mengamati pekerjaan pemasangan bekisting LC																
Mengamati pekerjaan pengecoran LC																
Mengamati pekerjaan pemasangan bekisting rigid																
Mengamati pekerjaan penulangan Rigid																
Mengamati pekerjaan pengecoran Rigid																
Mengamati Pekerjaan cutting beton																
Mengamati pekerjaan agregat kelas S bahu jalan																
Mengamati pekerjaan sealent																
Pembuatan Logbook Magang																

Kegiatan Magang	2023																
	Agustus		September				Oktober				November				Desember		
	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	
Pembuatan Laporan Magang																	

1.8 Rekap Detail Kegiatan Magang

No.	Tanggal	Kegiatan Magang
1.	Senin, 21 Agustus 2023 – Jum'at, 1 September 2023	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati pekerjaan galian untuk DPT • Mengamati Pekerjaan pembuatan DPT • Mengamati Pekerjaan galian untuk U-Ditch • Mengamati Pemasangan U-Ditch • Mengamati kegiatan pelebaran jalan (widening) termasuk penggalian, pengurugan, serta pemadatan tanah. • Melakukan pengawasan material di batching plant • Memahami struktur organisasi pada proyek dan membantu menyusun laporan harian, mingguan, dan bulanan • Mengidentifikasi macam, jumlah, serta fungsi alat berat yang digunakan pada proyek.
2.	Senin, 4 September 2023 – Jum'at, 22 September 2023	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati kegiatan pelebaran jalan (widening) termasuk penggalian, pengurugan, serta pemadatan tanah. • Survey pengukuran panjang dan lebar jembatan di sepanjang ruas jalan Ngembul- Kedungwungu • Mengamati pekerjaan pembuatan DPT • Mengamati pekerjaan pemasangan U-Ditch

No.	Tanggal	Kegiatan Magang
		<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati kegiatan Raising (pengurangan, perataan, dan pemadatan) • Melakukan survey LHR pada ruas jalan Ngembul-Binangun serta menghitung ketebalan perkerasan jalan yang dibutuhkan. • Melakukan pengujian Sand Cone di ruas jalan Ngembul-Kedungwungu • Mengikuti rapat mingguan di direksi keet bersama owner, kontraktor, dan konsultan pengawas • Melakukan survey jalan yang masih layak pada ruas jalan Ngembul-Binangun • Melakukan survey data yang dibutuhkan untuk perhitungan produktivitas alat berat.
3.	Senin, 25 September 2023 – Jum'at, 6 Oktober 2023	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati pekerjaan galian untuk U-ditch • Mengamati pekerjaan pemasangan U-Ditch • Mengamati kegiatan pelebaran jalan (widening) • Mengamati kegiatan Raising • Menngamati kegiatan pemasangan bekisting LC • Mengamati pekerjaan pengecoran LC • Mengikuti pengujian slump LC • Mengamati kegiatan pembuatan DPT • Mengikuti pekerjaan pembuatan sample LC

No.	Tanggal	Kegiatan Magang
		<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati kegiatan curing pada raising dan LC • Mengikuti pekerjaan pembuatan sample trial rigid FS 45 • Mengidentifikasi implementasi aspek hukum dan ketenagakerjaan pada mitra • Mengidentifikasi perselisihan dan penyelesaiannya pada proyek • Mengidentifikasi moda transportasi serta aspek keselamatan transportasi pada proyek • Mengidentifikasi jenis rekayasa lalu lintas pada proyek • Mengidentifikasi teknologi perbaikan tanah pada proyek • Mengidentifikasi pengelolaan lingkungan pada proyek
4.	Senin, 9 Oktober 2023 – Jum'at, 17 November 2023	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati pekerjaan galian DPT • Mengamati pekerjaan galian, pengurugan, perataan, serta pemadatan widening • Mengamati pekerjaan pembuatan DPT • Mengikuti pengujian Sand Cone pada ruas jalan Ngembul-Binangun

No.	Tanggal	Kegiatan Magang
		<ul style="list-style-type: none"> • Mengikuti pengujian DCP pada ruas Jalan Ngembul-Binangun • Mengamati pekerjaan Raising (pengurugan, perataan, dan pemadatan) dengan LPA • Mengamati kegiatan pemasangan bekisting LC dan Rigid • Mengamati pekerjaan pengecoran LC (Lean Concrete) • Mengamati pekerjaan pemasangan penulangan Rigid • Mengamati pekerjaan pemasangan seling untuk sensor paver wirtgen SP500 • Mengamati pekerjaan pengecoran Rigid manual dan menggunakan paver wirtgen SP500 • Mengikuti pengujian slump LC dan Rigid • Mengikuti kegiatan pembuatan benda uji • Mengikuti pembuatan laporan harian, mingguan, dan bulanan.
5.	Senin, 20 November 2023 – Jum'at, 15	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati pekerjaan Raising (pengurugan, perataan, dan pemadatan) dengan LPA • Mengamati kegiatan pemasangan bekisting LC dan Rigid

No.	Tanggal	Kegiatan Magang
	Desember 2023	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati pekerjaan pengecoran LC (Lean Concrete) • Mengamati pekerjaan pemasangan penulangan Rigid • Mengamati pekerjaan pemasangan seling untuk sensor paver wirtgen SP500 • Mengamati pekerjaan pengecoran Rigid manual dan menggunakan paver wirtgen SP500 • Mengikuti pengujian slump LC dan Rigid • Mengikuti kegiatan pembuatan benda uji • Mengamati pekerjaan sealent, cutting, dan curing beton. • Mengamati pekerjaan pengurugan agregat kelas S untuk bahu jalan. • Mengikuti pembuatan laporan harian, mingguan, dan bulanan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi Jalan

Jalan merupakan prasarana transportasi yang mencakup seluruh bagian jalan beserta fasilitasnya. Jalan dipergunakan untuk lalu lintas di bawah permukaan tanah atau air, di atas permukaan tanah atau air.

2.2 Klasifikasi Jalan

a. Jalan Arteri

Jalan arteri merupakan jalan umum dengan ciri-ciri perjalanan jarak jauh dengan kecepatan rata-rata tinggi dan jumlah jalan masuk yang dibatasi. Jalan arteri primer merupakan jalan penghubung kegiatan nasional dengan kecepatan paling rendah minimal 60 km/jam dengan lebar badan jalan minimal 11m . Sedangkan jalan arteri sekunder kecepatan paling rendahnya pada jalan arteri skunder minimal 30 km/jam dengan lebar badan jalan minimal 11m.

b. Jalan Kolektor

Jalan kolektor ialah jalan yang dilewati angkutan pengumpul atau pembagi dengan perjalanan sedang, kecepatan rata-rata sedang dan jumlah jalan dibatasi. Jalan kolektor primer kecepatan yang direncanakan paling rendah 40km/jam dan badan jalan minimal lebar 9 m. Sedangkan Jalan kolektor sekunder kecepatan yang direncanakan paling rendah 20 km/jam dan badan jalan minimal lebar 9 m.

c. Jalan Lokal

Jalan lokal yakni jalan yang dilewati angkutan setempat dengan ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi. Kecepatan yang direncanakan untuk jalan lokal primer adalah 20 km/jam dan lebar jalan minimal 7,5m. Sedangkan kecepatan yang direncanakan untuk jalan lokal sekunder adalah 10 km/jam dan lebar jalan minimal 7,5m.

d. Jalan Lingkungan

Jalan lingkungan adalah jalan umum yang dilewati angkutan lingkungan dengan ciri perjalanan jarak pendek dan kecepatan rendah. Jalan lingkungan primer kecepatan rencana minimal 15km/jam dan lebar badan jalan minimal 6,5m. Sedangkan untuk jalan lingkungan sekunder kecepatan rencana minimal yakni 10km/jam dan lebar badan jalan minimal 6,5m.

Klasifikasi jalan juga dapat dibagi berdasarkan kelasnya, hal ini tercantum pada pasal 19 ayat 2 pada UU No. 22 Tahun 2009 tentang lalu lintas dan angkutan. Pembagian tersebut yaitu jalan kelas I, jalan kelas II, dan jalan kelas III.

Tabel 2.1 Klasifikasi kelas jalan

Kelas	Peranan	Dimensi Kendaraan (m)		MST Maks	Kecepatan Maksimal (km/jam)	
		Panjang	Lebar	Ton	Primer	Sekunder
I	Arteri & Kolektor	18	2,5	10	100/80	-

Kelas	Peranan	Dimensi Kendaraan (m)		MST Maks	Kecepatan Maksimal (km/jam)	
		Panjang	Lebar	Ton	Primer	Sekunder
II	Arteri, Kolektor, Lokal & Lingkungan	18	2,5	8	100/80	70/60
III	Arteri, Kolektor, Lokal & Lingkungan	9	2,1	8	100/80	70/60
Khusus	Arteri	18	2,5	10	80	50

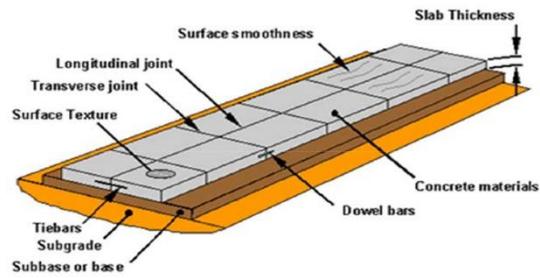
Sumber: Undang-undang No. 22 Tahun 2009

2.3 Perkerasan Jalan

Perkerasan Jalan menurut Sukirman (1992) berdasarkan bahan pengikatnya dapat dibagi menjadi :

a) Perkerasan Kaku

Perkerasan kaku atau perkerasan beton semen adalah suatu struktur dengan bahan baku agregat yang menggunakan semen sebagai bahan pengikatnya. Pelat beton dengan atau tanpa tulangan ditempatkan di atas tanah dasar dengan atau tanpa lapis pondasi bawah. Daya dukung perkerasan kaku terutama diperoleh dari pelat beton.

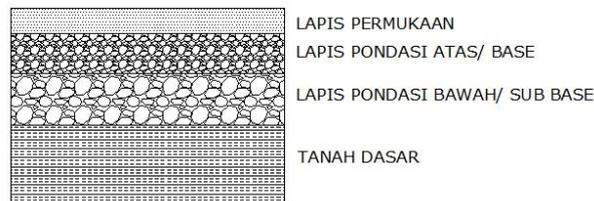


Gambar 2.1 Perkerasan Kaku

Sumber: majalahlintas.com

b) Perkerasan Lentur

Perkerasan lentur tersusun dari berbagai lapisan yang ditempatkan diatas tanah dasar yang telah dipampatkan serta menggunakan aspal sebagai bahan pengikatnya. Berbagai lapisan tersebut difungsikan untuk dapat menerima beban lalu lintas dan menyebarkan ke lapisan di bawahnya.

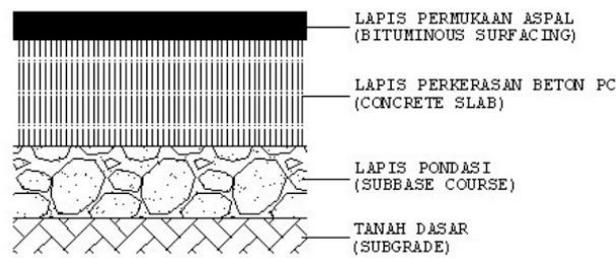


Gambar 2.2 Perkerasan Lentur

Sumber: dwikusumadpu.wordpress.com

c) Perkerasan Komposit

Perkerasan komposit adalah campuran antara perkerasan kaku dengan perkerasan lentur. Perkerasan lentur di atas perkerasan kaku, ataupun perkerasan kaku yang berada di atas perkerasan lentur.



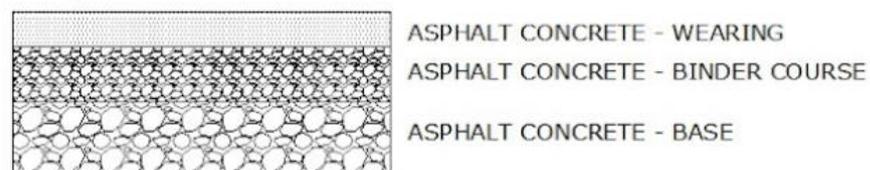
Gambar 2.3 Perkerasan Komposit

Sumber: masharist.com

2.4 Lapisan Struktur Jalan

2.4.1 Lapisan Aspal Beton

Laston (Lapisan Aspal Beton) adalah lapisan pondasi atas atau lapis permukaan struktural. Aspal beton terdiri dari 3 macam lapisan, yakni Laston Aus (Asphalt Concrete-Wearing Course atau AC-WC), Laston Lapis Permukaan Antara (Asphalt Concrete – Binder Course atau AC-BC), dan yang terakhir Laston Lapis Pondasi (Asphalt Concrete- Base atau AC-Base).



Gambar 2.4 Lapisan Aspal Beton

Sumber: kitasipil.com

a) Asphalt Concrete-Wearing Course (AC-WC)

Lapisan perkerasan ini merupakan lapisan atas yang berfungsi untuk lapisan aus. Meskipun bersifat non struktural, AC-WC mampu menambah daya tahan perkerasan dan mencegah terjadinya penurunan mutu sehingga

dapat memperpanjang umur dari konstruksi perkerasan. AC-WC mempunyai tekstur paling halus jika dibandingkan dengan laston jenis lain.

b) Asphalt Concrete – Binder Course (AC-BC)

Lapisan perkerasan ini ialah lapisan yang terletak di bawah lapisan aus (Wearing Course) dan berada di atas lapisan pondasi (Base Course). Lapisan ini tidak terhubung langsung dengan cuaca, tetapi harus mempunyai ketebalan dan kekakuan yang cukup guna mengurangi tegangan/regangan akibat beban lalu lintas yang akan diteruskan ke lapisan di bawahnya yaitu base dan sub grade (tanah dasar). Karakteristik yang paling penting dimiliki lapisan ini yaitu stabilitas.

c) Asphalt Concrete- Base (AC-Base)

Lapisan pondasi atas atau Laston Atas (AC-Base) adalah pondasi perkerasan yang terdiri dari campuran agregat dan aspal dengan perbandingan tertentu yang kemudian dipadatkan dalam keadaan panas. Lapisan ini terletak di bawah lapis pengikat (AC-BC), lapisan ini tidak terhubung dengan cuaca secara langsung tetapi harus memiliki stabilitas guna menahan beban lalu lintas yang diteruskan oleh roda kendaraan. Lapisan ini memberi dukungan lapisan permukaan, mengurangi regangan dan tegangan, serta meneruskan dan menyebarkan beban konstruksi jalan dibawahnya (Sub Grade).

2.4.2 Lapisan Pondasi Agregat

Lapisan pondasi agregat yaitu lapisan struktur yang berada di atas tanah/sub grade yang memiliki fungsi untuk memberikan daya dukung pada jalan sehingga permukaan jalan tetap dalam kondisi yang stabil. Lapisan

pondasi agregat terbagi menjadi 3 jenis yakni Lapis Pondasi Agregat Kelas B, Lapis Pondasi Agregat Kelas A, Lapis Pondasi Agregat Kelas S.

1. Lapis Pondasi Agregat Kelas B (LPB)

Lapis pondasi agregat kelas B berada di atas tanah dasar/subgrade (tanah asli maupun tanah timbunan dari galian). Lapis pondasi ini merupakan campuran dari berbagai fraksi agregat yang sesuai dengan ketentuan SNI.

Tabel 2.2 Gradasi Lapis Pondasi Agregat

Ukuran Ayakan		Persen Berat Yang Lolos		
ASTM	(mm)	Kelas A	Kelas B	Kelas S
2"	50		100	
1 ½"	37,5	100	88-95	100
1"	25,0	79-85	70-85	89-100
3/8"	9,50	44-58	30-65	55-90
No.4	4,75	29-44	25-55	40-75
No. 10	2,0	17-30	15-40	26-59
No.40	0,425	7-17	8-20	12-23
No.200	0,075	2-8	2-8	4-22

Sumber: SNI 03-6388-2000

Pembuatan komposisi agregat harus memenuhi syarat berikut ini :

Tabel 2.3 Sifat-sifat Lapis Pondasi Agregat

Sifat - sifat	Kelas A	Kelas B	Kelas S
Abrasi dari Agregat Kasar (SNI 2417:2008)	0 - 40%	0 - 40%	0 - 40 %
Indek Plastisitas (SNI 1966:2008)	0-6	6 12	4 15
Hasil kali Indek Plastisitas dng. % Lolos Ayakan No.200	maks. 25	-	-
Batas Cair (SNI 1967:2008)	0-25	0-35	0- 35
Bagian Yang Lunak (SNI 03-4141-1996)	0-5%	0-5%	0-5%

Sifat - sifat	Kelas A	Kelas B	Kelas S
CBR (SNI 03-1744-1989)	min.90%	min.60%	min.50%

Sumber: SNI 2417:2008

2. Lapis Pondasi Agregat Kelas A (LPA)

Lapis pondasi agregat kelas merupakan campuran agregat dengan berbagai macam fraksi. Lapis ini adalah material yang digunakan sebagai pondasi perkerasan beton maupun perkerasan aspal.

3. Lapis Pondasi Agregat Kelas S

Lapis pondasi ini adalah perkerasan berbutir yang digunakan untuk bahu jalan. Bahu jalan sendiri terletak di tepi kanan dan kiri dari badan jalan, yang biasanya memiliki lebar 1,5 - 2 m agregat kelas S dengan tebal 15cm.

2.5 Kerusakan Jalan

2.5.1 Kerusakan Jalan Aspal

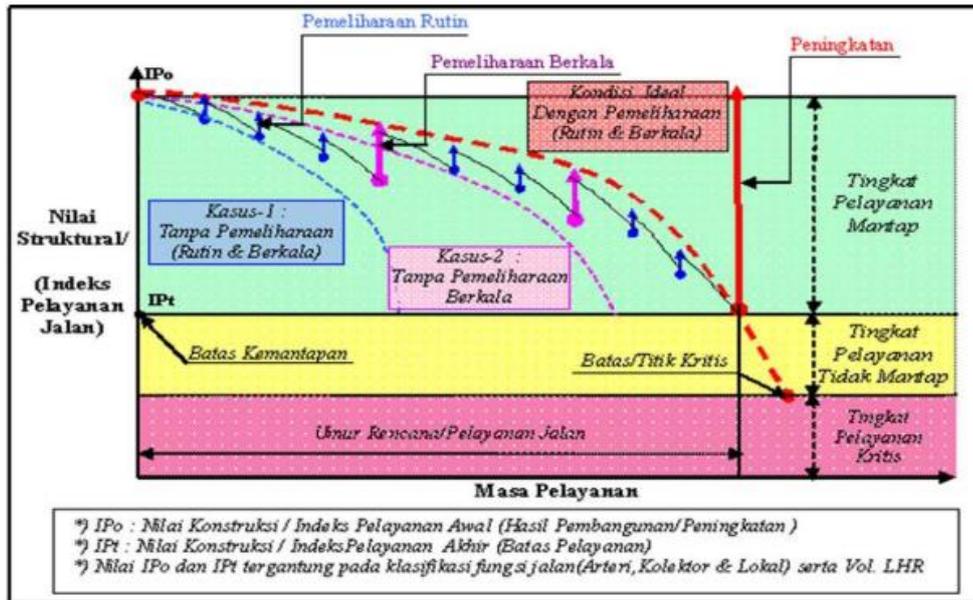
1. *Raveling* atau pelepasan Butir yaitu kerusakan yang diakibatkan oleh kandungan aspal rendah. Dampaknya campuran dan pemadatan perkerasan tidak terjadi secara sempurna, dan membuat terlepasnya butir agregat pada permukaan jalan beraspal.
2. Retak atau *cracking*, retak ini adalah kerusakan yang berbentuk retakan, yang membedakan adalah bentuk retakannya, letak retakkannya, dan juga penyebab terjadinya retakan.
3. Alur atau *rutting*, merupakan kerusakan berupa penurunan memanjang pada jalur jejak roda kanan (JKRA) dan kiri (JRKI) akibat adanya deformasi lapis perkerasan permanen yang disebabkan oleh pergerakan lateral bahan perkerasan yang terjadi akibat beban kendaraan.

2.5.2 Kerusakan Jalan Beton

1. Retak memanjang (*longitudinal crack*), retak yang terjadi biasanya di sekitar area tengah perkerasan yang searah atau sejajar dengan sumbu jalannya.
2. Retak melintang (*transversal crack*), retak yang biasanya terjadi pada arah lebar jalan atau tegak lurus dengan sumbu jalannya.
3. Gompal pada sambungan (*joint spalling*), kerusakan yang terjadi pada bagian sambungan antara perkerasan tepi slab beton.
4. Pecah sudut (*corner breaks*), kerusakan yang memotong sambungan pada jarak tertentu di sudut slab beton.
5. *Pumping*, terjadi terangkatnya atau Bergeraknya material di bawah slab beton akibat tekanan air sambungan atau retakan.

2.6 Peningkatan Jalan

Peningkatan jalan adalah aktivitas memperbaiki kondisi jalan yang kemampuannya dirasa tidak maksimal dan berada dalam kondisi kritis, sampai mencapai kondisi pelayanan yang baik dan sesuai dengan umur rencana yang diinginkan. Tujuan dari peningkatan jalan yakni untuk meningkatkan kemampuan struktural, memperlancar lalu lintas, menunjang pertumbuhan ekonomi serta meningkatkan pemerataan pembangunan nasional. Kebutuhan prasarana jalan dapat menunjang lancarnya perekonomian, karena jalan memiliki peran penting dalam distribusi ekonomi mulai dari distribusi ekonomi berskala lokal, regional/nasional, hingga negara.



Gambar 2.5 Grafik Penurunan Kondisi Jalan dan Masa Pelayanan Jalan

Sumber: Direktorat Preservasi Jalan (2016)

Penanganan infrastruktur jalan dibagi menjadi 2 yakni :

1. Preservasi Jalan

Preservasi jalan memiliki tujuan untuk menjamin jalan berada dalam kondisi pelayanan yang optimal. Pekerjaan yang termasuk dalam preservasi jalan ada 2 jenis, pemeliharaan jalan dan rehabilitasi jalan. Pada gambar 2.5 Grafik Penurunan Kondisi Jalan dan Masa Pelayanan Jalan, menunjukkan kapan dimulainya pekerjaan pemeliharaan secara rutin dan pemeliharaan berkala, serta kapan dimulainya pekerjaan rehabilitasi/peningkatan jalan. Jenis preservasi jalan dibagi menjadi 4 yakni, pemeliharaan kolektif, pemeliharaan presentif, rehabilitasi, dan rekonstruksi. Pemeliharaan kolektif dilakukan secara rutin selama umur rencana, pemeliharaan presentif yakni preservasi perkerasan untuk mempertahankan kondisi kemantapan

jalan, rehabilitasi dilakukan ketika terjadi kerusakan karena sebab khusus, serta rekonstruksi dilakukan ketika kondisi jalan rusak berat.

2. Pembangunan Jalan

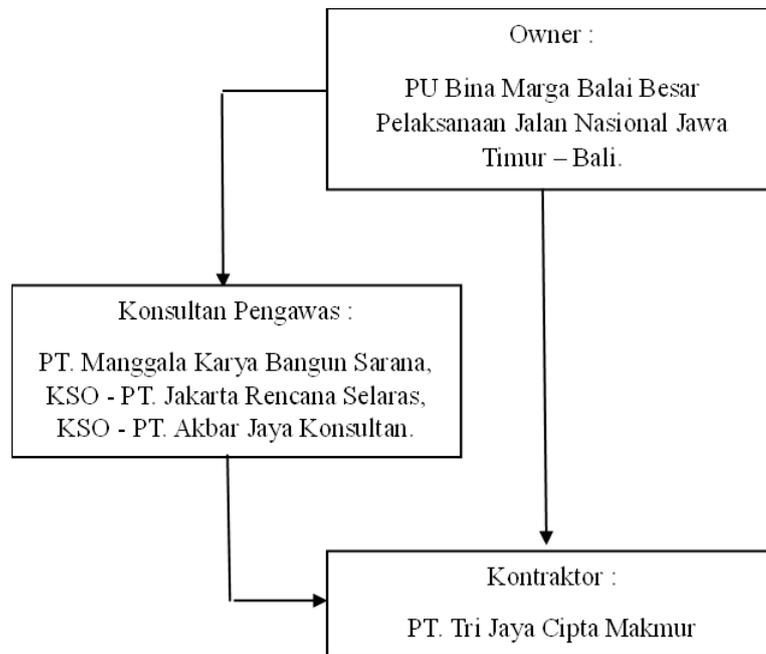
Pembangunan jalan meningkatkan kuantitas sistem jaringan jalan, dari kondisi badan jalan yang belum tersedia hingga kondisi jalan dapat berfungsi. Pembangunan jalan dimulai dari proses perencanaan, studi kelayakan, perancangan detail, hingga tahap konstruksi. Tujuan dari pembangunan jalan ialah mempertahankan kondisi jalan, menekan biaya transportasi, dan meningkatkan pertumbuhan ekonomi.

BAB III

ADMINISTRASI PROYEK

3.1 Struktur Organisasi Umum

Struktur organisasi umum yang berkaitan pada Proyek Peningkatan Jalan Ngembul – Binangun – Kedungwungu, Kab. Blitar, Jawa Timur. Serta peran pada pihak yang terlibat adalah sebagai berikut:



Gambar 3.1 Bagan Struktur Organisasi Proyek

Sumber : Dokumen Kontrak Proyek

3.1.1 Owner (Pemilik Proyek)

Owner merupakan instansi atau perorangan yang menjadi pemilik proyek dan memberikan pekerjaan proyeknya kepada orang/pihak lain yang dinilai mampu untuk melaksanakan proyeknya sesuai dengan isi perjanjian kontrak kerja. Owner bertugas menyediakan dana untuk membiayai keberlangsungan jalannya proyek agar proyek dapat terealisasi dengan hasil yang sesuai dengan perencanaan.

Owner bisa saja pemerintah, perorangan, perusahaan, atau pihak swasta/asling. Owner akan membangun proyek dengan memilih kontaktor yang dinilai mampu untuk melaksanakan proyek yang dimilikinya melalui proses seleksi. Proses ini biasanya diserahkan kepada para ahli, yaitu dengan menunjuk konsultan

Tugas owner (pemilik proyek) diantaranya:

- a. Menyediakan dana untuk perencanaan.
- b. Menyelenggarakan kegiatan administrasi.
- c. Memberikan tugas kepada pihak kontraktor.
- d. Meminta pertanggung jawaban kepada konsultan pengawas.
- e. Menerima proyek yang telah rampung dikerjakan oleh pihak kontraktor.

Wewenang yang dimiliki pemilik proyek atau owner adalah:

- a. Membuat surat perintah kerja (SPK)
- b. Menyetujui atau menolak perubahan pekerjaan.
- c. Menuntut pertanggungjawaban kepada pihak kontraktor atau pelaksana proyek atas hasil konstruksi yang telah dikerjakan.
- d. Mengakhiri hubungan kerja dengan kontaktor atau pelaksana proyek yang tidak mampu melaksanakan tugasnya sesuai dengan isi surat perjanjian kontrak.

3.1.2 Konsultan Pengawas

Konsultan pengawas merupakan instransi atau perorangan yang diutus oleh owner untuk melaksanakan pengawasan jalannya proyek. Konsultan yang mengawasi proyek konstruksi ialah para ahli dalam

bidangnya masing-masing, contohnya bidang teknik sipil, arsitektur, mekanikal elektrik, dll. Hal ini bertujuan agar bangunan dapat dibangun dengan efisien secara waktu dan finansial.

Berikut ialah tugas dari konsultan pengawas:

- a. Mengadakan administrasi umum berkaitan dengan pelaksanaan kontrak kerja.
- b. Melakukan pengawasan secara rutin dan sungguh-sungguh dalam proses pelaksanaan proyek.
- c. Membuat laporan capaian/prestasi pekerjaan proyek sesuai dengan laporan teknis dari pihak konsultan perencana untuk diperlihatkan kepada pemilik proyek.
- d. Mampu memberikan pertimbangan dan juga saran kepada owner maupun kontraktor dalam pelaksanaan pembangunan proyek.
- e. Mengecek serta menyetujui gambar shop drawing yang dikerjakan oleh kontraktor sebagai pedoman pelaksanaan proyek.
- f. Menilai dan memberikan persetujuan berkaitan dengan tipe dan merek, spesifikasi, yang diajukan oleh kontraktor agar proyek dapat berjalan sesuai dengan harapan owner, namun masih memperhatikan kontrak kerja konstruksi yang sudah direncanakan.

Wewenang yang dimiliki konsultan pengawas adalah:

- a. Memberi peringatan dan menegur pihak kontraktor/pelaksana apabila terjadi ketidaksesuaian dengan kontrak kerja.
- b. Menghentikan pekerjaan pembangunan apabila pihak pelaksana/kontraktor tidak menghiraukan peringatan yang diberikan.

- c. Menanggapi usulan dari pihak kontraktor.
- d. Mengecek spesifikasi dan gambar shopdrawing pelaksanaan proyek.
- e. Melakukan pembaruan dengan membuat berita acara perubahan.
- f. Mengecek pekerjaan kontraktor yang sudah maupun akan dilaksanakan agar sesuai dengan kontrak kerja yang telah disepakati sebelumnya.

3.1.3 Kontraktor

Kontraktor ialah penyedia jasa atau disebut sebagai pelaksana merupakan institusi atau perorangan yang diberi amanah untuk melaksanakan pekerjaan konstruksi sesuai dengan keahlian yang dimilikinya. Kontraktor adalah pihak yang memberi penawaran dan tawarannya telah diterima oleh pihak owner yang kedian diberikan surat penunjukan dan telah menandatangani surat perjanjian kerjasama kontrak. Pada pelaksanaan proyek, owner memberikan amanah serta kepercayaan kepada kontraktor pelaksana untuk melaksanakan proyek.

Kontraktor memiliki tanggung jawab sesuai fungsinya seperti berikut :

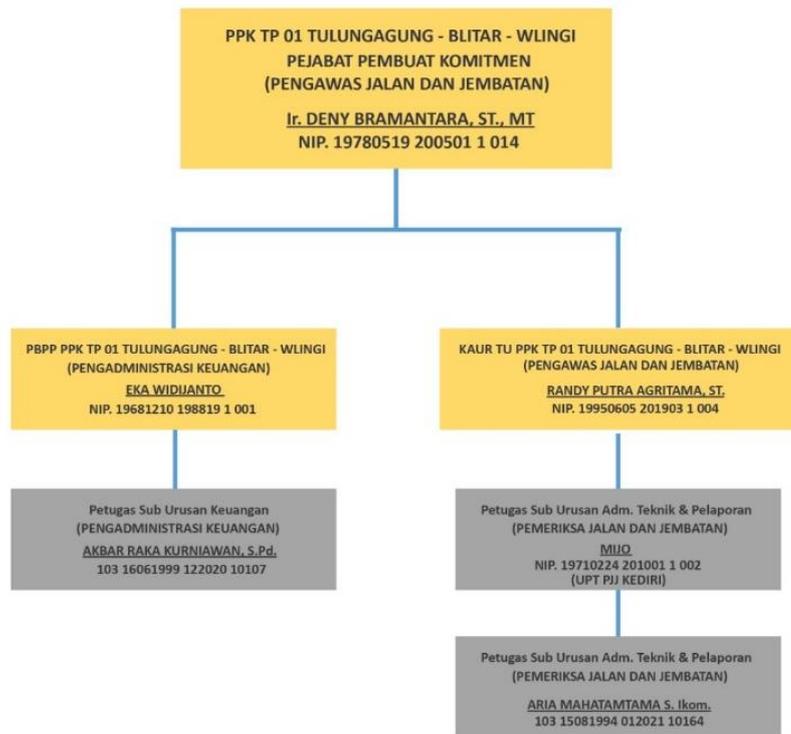
- a. Melaksanakan pekerjaan konstruksi sesuai dengan peraturan dan spesifikasi yang telah direncanakan dan ditetapkan dalam perjanjian kontrak.
- b. Memberikan laporan perkembangan proyek (progress) yang meliputi laporan harian, mingguan dan bulanan kepada pemilik proyek.
- c. Menyediakan tenaga kerja, bahan, tempat kerja, peralatan dan alat penunjang lainnya yang digunakan mengacu pada spesifikasi dan

gambar yang telah ditentukan dengan memperhatikan waktu, biaya, mutu dan keselamatan kerja.

- d. Bertanggung jawab atas pekerjaan konstruksi beserta metode pelaksanaan pekerjaan di lapangan.
- e. Melaksanakan pekerjaan sesuai dengan jadwal (time schedule) yang telah disepakati sesuai kontrak.

3.1.4 Struktur Organisasi dan Uraian Pekerjaan Owner

Struktur organisasi owner (PU) pada proyek Peningkatan Jalan Ngembul-Binangun-Kedungwungu dapat dilihat pada gambar Berikut :



Gambar 3.2 Bagan Struktur Organisasi Owner Proyek

Sumber : Dokumen Kontrak Proyek

- a. Pengawas jalan dan jembatan

Seksi Perencanaan dan Pengawasan Jalan dan Jembatan mempunyai tugas:

- a) Melakukan pengawasan dan Menyusun program kegiatan
 - b) Mengumpulkan dan mengelola data yang didapat dari lapangan
 - c) Melakukan monitoring dan evaluasi pekerjaan
 - d) Membuat bahan laporan sebagai pertanggungjawaban pelaksanaan tugas
- b. Pengadministrasi keuangan
- 1) Menerima bukti administrasi keuangan
 - 2) Mencatat semua bukti administrasi keuangan sesuai ketentuan administrasi keuangan
 - 3) Mendokumentasikan setiap administrasi keuangan
 - 4) Melaksanakan tugas lain yang diberikan oleh pemimpin berkaitan dengan administrasi
- c. Pemeriksa jalan dan jembatan
- 1) Menyusun rencana kegiatan pemeriksaan jalan dan jembatan
 - 2) Menyiapkan bahan dan data yang diperlukan dalam pelaksanaan penyusunan pemeriksaan jalan dan jembatan
 - 3) Mencatat kegiatan pemeriksaan jalan dan jembatan
 - 4) Mendokumentasikan pelaksanaan pemeriksaan jalan dan jembatan
 - 5) Beerkoordinasi dengan para pihak yang terkait dalam rangka pelaksanaan tugas pemeriksaan jalan dan jembatan
 - 6) Menghimpun data kegiatan pemeriksaan jalan dan jembatan
 - 7) Membuat laporan kegiatan pemeriksaan jalan dan jembatan

3.1.5 Struktur Organisasi dan Uraian Pekerjaan Konsultan Pengawas

Struktur organisasi konsultan pengawas dapat dilihat pada gambar

Berikut :



Gambar 3.3 Bagan Struktur Organisasi Konsultan Pengawas Proyek

Sumber : Dokumen Kontrak Proyek

a. Team Leader

Team Leader adalah pihak atau orang yang bertugas memimpin, mengarahkan, dan mengoordinasikan seluruh tenaga ahli konsultan pengawasan dan mengendalikan pelaksanaan pekerjaan konstruksi. Tugas dan Kewajiban seorang Team Leader adalah:

- 1) Melakukan koordinasi kepada seluruh tenaga ahli pengawasan konstruksi.
- 2) Melakukan koordinasi kepada semua tenaga ahli konsultan dan memberikan penjelasan secara tertulis kepada penyedia jasa penanggung jawab konstruksi.

- 3) Memastikan penyedia jasa pekerjaan konstruksi memahami secara baik sesuai dengan spesifikasi dan kontrak yang telah disetujui.
- 4) Memeriksa secara teliti dokumen-dokumen yang didapat dari penyedia jasa pekerjaan konstruksi.
- 5) Membuat laporan yang nantinya akan diserahkan kepada PPK .
- 6) Membuat rekomendasi kepada PPK untuk menerima atau menolak hasil pekerjaan atau material yang tidak sesuai dengan spesifikasi.
- 7) Memonitoring pekerjaan tenaga ahli konsultan agar bekerja sesuai dengan tugasnya.
- 8) Mencatat kemajuan progress pekerjaan dari penyedia jasa konstruksi yang nantinya akan dilaporkan ke PPK.
- 9) Melakukan pemeriksaan kuantitas dan volume pekerjaan yang telah selesai
- 10) Menyimpan semua dokumen penting terkait proyek yang dipegang.

b. HSE Engineering/K3K

HSE adalah singkatan dari health, safety, and environment. HSE adalah serangkaian prosedur yang dilakukan untuk mengidentifikasi potensi bahaya agar bisa mencegah kecelakaan atau sesuatu hal yang mengancam.

Istilah HSE atau lebih dikenal dengan K3 memiliki tugas sebagai berikut:

- 1) Melakukan penyusunan program K3 untuk menunjang kesehatan dan keselamatan kerja karyawan.

- 2) Melakukan penyusunan, pengawasan, serta pemeliharaan terhadap dokumen terkait K3 perusahaan.
- 3) Menyusun laporan kinerja K3 di perusahaan.
- 4) Melakukan identifikasi hal yang dapat menyebabkan potensi bahaya di lingkungan kerja.
- 5) Melakukan upaya pencegahan serta penanganan terhadap potensi bahaya yang muncul di lingkungan kerja.

c. SE Pengawas Jalan

Supervision Engineer (SE) adalah orang yang melakukan pengawasan serta pengendalian yang berhubungan dengan aspek desain dan spesifikasi teknis sebagai dasar pencapaian pekerjaan. Tugas SE adalah sebagai berikut:

- 1) Melakukan pemeriksaan untuk menyesuaikan pekerjaan dilapangan dengan gambar teknis.
- 2) Melakukan pengawasan dan memastikan penyedia jasa menerapkan ketentuan keselamatan sesuai standar.
- 3) Memastikan bahwa semua tenaga kerja konstruksi memiliki SKK (Sertifikat Kerja Konstruksi).
- 4) Memastikan bahwa alat yang digunakan memiliki surat izin terkait
- 5) Memastikan kesesuaian material dan penggunaannya sesuai kontrak pekerjaan konstruksi.
- 6) Memastikan bahwa penyedia jasa mengikuti metode konstruksi dengan sesuai.
- 7) Mencatat seluruh pekerjaan penyedia jasa konstruksi pada proyek.

- 8) Melakukan pemeriksaan serta menyetujui laporan teknis yang dibuat oleh penyedia jasa konstruksi.

d. Sekretaris

Tugas sekretaris adalah sebagai berikut :

- 1) Mengikuti arahan dari Supervision Engineer dalam menyelesaikan pelaporan, sebagai hasil dari kewajiban konsultan supervisi.
- 2) Selalu berkordinasi dengan Supervision Engineer dalam melaksanakan tugas – tugasnya sebagai Sekretaris dalam menyelesaikan hal – hal yang menyangkut administrasi dalam pelaksanaan pekerjaan pengawasan.

e. Operator Komputer

Tugas operator komputer adalah sebagai berikut :

- 1) Mengikuti arahan dari Supervision Engineer dalam menyelesaikan pelaporan, sebagai hasil dari kewajiban konsultan supervise.
- 2) Melayani penyelenggaraan administrasi kantor mengikuti arahan Supervision Engineer dalam pekerjaan administrasi kantor.

f. Office Boy

Office boy adalah pegawai yang bekerja sebagai administrasi atau asisten di sebuah kantor yang bertugas dalam dua hal yaitu kebersihan dan membantu administrasi sesuai kebutuhan kantor yang ditugaskan oleh atasan atau karyawan lainnya.

g. Quantity Engineering

Tugas Quality Engineer :

- 1) Memastikan bahwa metoda pelaksanaan lapangan sesuai dengan di laboratorium.
- 2) Melakukan pengujian mutu dan memiliki hak untuk menolak atau menerima laporannya.
- 3) Menganalisis semua data pengendalian mutu kemudian menyerahkan data tersebut kepada Site Engineering.
- 4) Menyusun dan memelihara semua arsip laporan.

h. Quality Engineering

Seorang Quantity Engineer memiliki tugas sebagai berikut:

- 1) Melakukan pengawasan secara terus menerus di lapangan.
- 2) Mengukur semua pekerjaan yang telah dikerjakan oleh pekerja di lapangan.
- 3) Memeriksa back-up data monthly certificate, CCO serta addendum.
- 4) Menyusun dan memelihara semua arsip dokumen penting terkait proyek.

i. Inspector

Tugas seorang Inspector adalah sebagai berikut :

- 1) Melakukan monitoring lapangan.
- 2) Bertanggungjawab melakukan laporan kepada Supervisi Engineering mengenai kualitas konstruksi di lapangan.
- 3) Menggambarkan kemajuan pekerjaan harian konstruksi di lapangan.

- 4) Memonotoring dan melaporkan setiap kejadian yang terjadi di lapangan terkait ketidaksesuaian pekerjaan konstruksi di lapangan kepada Site Engineering.

j. Surveyor

Tugas seorang Surveyor adalah seperti berikut, yaitu:

- 1) Melaksanakan survey serta pengukuran di lapangan sebuah proyek konstruksi.
- 2) Melaksanakan penulisan data terkait proyek konstruksi.
- 3) Melakukan evaluasi hasil pekerjaan untuk bahan dasar dalam pengambilan sebuah Keputusan.
- 4) Mengawasi pekerjaan penyedia jasa konstruksi sebuah proyek.

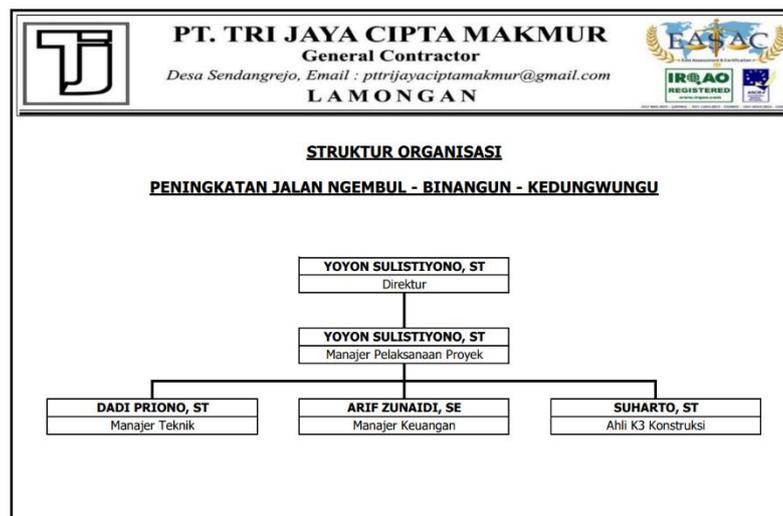
k. Lab Technician

Tenaga Teknisi Laboratorium mempunyai tugas pokok membantu Supervisi Engineer dalam melaksanakan tugasnya dengan rincian sebagai berikut:

- 1) Mengikuti petunjuk teknis dan instruksi dari Supervisi Engineer, serta mengusulkan agar Supervisi Engineer dan Kuasa Pengguna Anggaran / Pejabat Pembuat Komitmen/ Pejabat Pelaksana Teknis Kegiatan selalu mendapat informasi yang diperlukan dengan pengendalian mutu.
- 2) Memantau personil dan peralatan laboratorium kontraktor, agar pelaksanaan pekerjaan selalu didukung tersedianya tenaga yang ahli dan peralatan pengendalian mutu yang sesuai dengan persyaratan dalam dokumen kontrak.

- 3) Melakukan pengawasan semua kegiatan serta melakukan pemeriksaan mutu pada bahan dan pekerjaan, serta memberikan laporan yang telah dibuat kepada Supervisi Engineer akan adanya permasalahan yang timbul sehubungan dengan pengendalian mutu bahan dan pekerjaan.
- 4) Menganalisis seluruh hasil test.
- 5) Menyerahkan data bulanan pengendalian mutu kepada Supervisi Engineer.

3.1.6 Struktur Organisasi dan Uraian Pekerjaan Kontraktor



Gambar 3.4 Bagan Struktur Organisasi Kontraktor Proyek

Sumber : Dokumen Kontrak Proyek

a. Direktur

Direktur Utama memiliki tugas sebagai komunikator, koordinator, pengambil keputusan, sekaligus eksekutor dalam sebuah perusahaan kontraktor.

b. Manajer Pelaksanaan Proyek

Tugas project manager adalah memeriksa kelayakan proyek serta Menyusun anggaran, sumberdaya, dan tim pekerja. Melakukan penjadwalan tugas sesuai dengan permintaan klien.

c. Manajer Teknik

Pekerjaan sehari-hari seorang Manajer Teknik berhubungan dengan menjaga kelancaran proses operasional yang terjadi. Mulai dari budgeting, hingga reporting, Manajer Teknik harus memastikan dan menjaga seluruh aspek produksi berjalan sesuai dengan standar yang telah ditentukan.

d. Manajer Keuangan

Mengkoordinasikan dan mengontrol seluruh aktivitas perpajakan Perusahaan dan administrasi keuangan. Mulai dari perencanaan, pelaporan, hingga pembayarannya. Dalam pekerjaan ini, manajer keuangan diharapkan dapat membuat skema perpajakan yang efisien dan sesuai dengan regulasi yang berlaku.

e. Ahli K3 Konstruksi

Melakukan kegiatan yang dapat menjamin keselamatan serta melindungi tenaga kerja dari bahaya kecelakaan di lingkungan konstruksi.

3.2 Analisis Feasibility Study

Studi Kelayakan (Feasibility Study/FS) adalah kegiatan bagian akhir dari tahap evaluasi kelayakan sebuah proyek. Fungsi kegiatan ini ialah untuk “menganalisa, meneliti, dan mengkaji aspek-aspek tertentu suatu proyek yang akan dilaksanakan, sehingga memberi gambaran layak (feasible-go) atau tidak layak (no feasible-no go) suatu gagasan proyek apabila ditinjau dari manfaat

yang menghasilkan proyek tersebut dinilai baik dari sudut keuntungan keuangan maupun keuntungan sosial” (Iwan Mardi; 2003).

Pada ruas Jalan Ngembul-Binangun-Kedungwungu terjadi kerusakan jalan yang mengharuskan adanya perbaikan. Kerusakan jalan ini terjadi karena kendaraan yang melalui jalan tersebut adalah kendaraan besar dengan beban yang melebihi kapasitas beban yang dapat diterima oleh jalan. Mayoritas kendaraan yang melewati ruas Jalan Ngembul-Binangun-Kedungwungu yakni truk pengangkut tebu, karena terdapat perusahaan tebu dengan skala besar di Kecamatan Binangun yakni PT RMI (Rejoso Manis Indo). Ada juga truk besar lain yang digunakan untuk mendukung keberlangsungan perekonomian masyarakat sekitar seperti truk Pertamina, truk pengangkut jati dan mebel, dll.



Gambar 3.5 Kondisi Eksisting Jalan Ngembul-Binangun

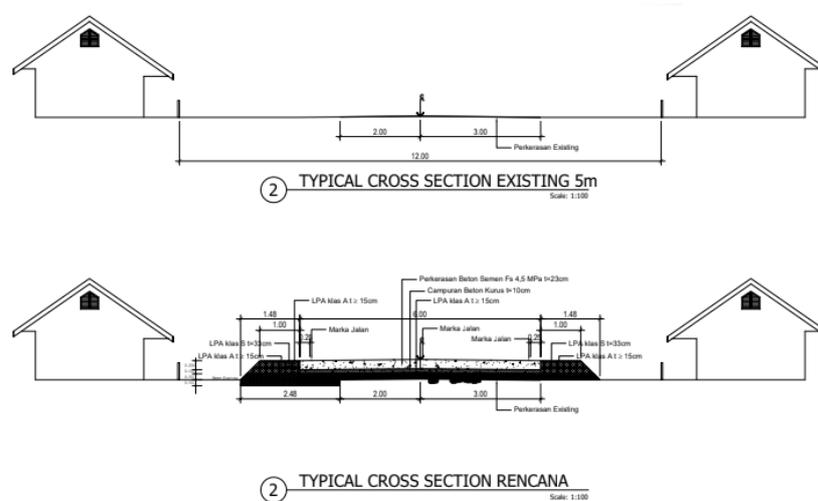
Sumber : Dokumentasi Pribadi



Gambar 3.6 Kondisi Eksisting Jalan Ngembul-Kedungwungu

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Berdasarkan Detail Engineering Design (DED) proyek peningkatan Jalan Ngembul Binangun-Kedungwungu membutuhkan biaya sebesar Rp. 50.294.656.112,07. Ketebalan yang direncanakan untuk ruas Jalan Ngembul-Binangun yakni 30 cm, sedangkan untuk ruas Jalan Ngembul-Kedungwungu yakni 20 cm. Ketebalan ini sudah dihitung sesuai dengan kebutuhan tebal jalan berdasarkan LHR ruas Jalan Ngembul-Binangun-Kedungwungu.



Gambar 3.7 DED Typical Cross Section Jalan Ngembul-Binangun

Sumber : DED Proyek Peningkatan Jalan Ngembul-Binangun-Kedungwungu

Dengan adanya kerusakan jalan pada ruas jalan Ngembul-Binangun-Kedungwungu dapat menghambat perkembangan wilayah karena mengakibatkan proses mobilisasi masyarakat menjadi terganggu. Jika dilihat dari keuntungan ekonomi proyek Peningkatan Jalan Ngembul-Binangun-Kedungwungu dapat memberikan manfaat kepada masyarakat. Kelayakan ekonomi ini meliputi penghematan Bantuan Operasional Kesehatan (BOK), penghematan waktu mobilitas, dan penghematan adanya biaya kecelakaan akibat kerusakan jalan. Proyek peningkatan jalan ini juga memberikan

keuntungan sosial yakni dengan memberikan dampak khusus terhadap peningkatan kualitas hidup masyarakat sekitar. Oleh karena itu, proyek ini layak untuk dilaksanakan.

BAB IV

MANAJEMEN ALAT BERAT

4.1 Nama dan Fungsi Alat Berat

Alat berat merupakan mesin yang berukuran besar yang digunakan untuk mempermudah pekerjaan konstruksi. Alat berat yang ada di proyek peningkatan jalan Ngembul-Binangun-Kedungwungu antara lain :

1. Motor Grader

Motor Grader adalah alat berat yang memiliki alat kerja berupa pisau (blade) yang berfungsi utama untuk meratakan jalan.



Gambar 4.1 Motor Grader



Gambar 4.2 Vibro Roller

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Sumber : Dokumentasi Pribadi

2. Vibro Roller

Vibro Roller ialah alat berat yang berfungsi untuk memadatkan jalan di area konstruksi melalui drum yang telah dilengkapi dengan sistem penggetar.

3. Ekskavator

Ekskavator yaitu alat berat yang berfungsi untuk memindahkan material berat, meratakan tanah, menggali tanah. Pada proyek ini ekskavator digunakan untuk membantu pengerjaan berbagai unit pekerjaan.



Gambar 4.3 Ekskavator

Sumber : Dokumentasi Pribadi



Gambar 4.4 Dump Truck

Sumber : Dokumentasi Pribadi

4. Dump Truck

Dump Truck merupakan suatu alat angkut yang digunakan untuk memindahkan material dari satu lokasi ke lokasi lainnya.

5. Truck Mixer

Truck Mixer adalah alat transportasi khusus bagi beton curah siap pakai (ready mix concrete). Truck mixer ini berguna agar beton pada saat diangkut menuju lokasi lain dengan jarak yang jauh tidak langsung mengeras.



Gambar 4.5 Truck Mixer

Sumber : Dokumentasi Pribadi



Gambar 4.6 Wheel Loader

Sumber : Dokumentasi Pribadi

6. Wheel Loader

Loader ialah alat berat yang digunakan dalam proses konstruksi untuk memindahkan atau memuat material.

7. Water Tank

Water Tank adalah truk yang digunakan untuk menyiram air. Tujuan penyiraman (curing) ini adalah agar beton memiliki hidrasi (kelembaban) yang cukup agar pengerasan terjadi secara sempurna dan terjaga dari adanya penguapan karena sinar matahari.



Gambar 4.7 Water Tank

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Tabel 4.1 Daftar Jumlah Alat Berat Pada Proyek

No.	Nama Alat Berat	Jumlah (Unit)
1.	Motor Grader	2
2.	Vibro Roller	2
3.	Ekskavator	4
4.	Dump Truck	14
5.	Truck Mixer	6
6.	Wheel Loader	1
7.	Water Tank	3

Sumber : Data Survey Pribadi

4.2 Kapasitas Produksi Alat Berat

4.2.1 Rumus Perhitungan Kapasitas Produksi Alat Berat

1. Rumus Produktivitas Motor Grader

Produktivitas motor grader telah diatur dalam Permen PUPR Nomor 28 Tahun 2016 tentang Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum. Contohnya persamaan berikut :

$$Q = \frac{Lh \times (N(b-bo) + bo) \times t \times Fa \times 60}{N \times n \times Ts}$$

Keterangan :

Q = Produksi per jam (m³/jam)

Lh = Panjang Operasi Grader Sekali Jalan (m)

b = Lebar Efektif blade (m)

bo = Lebar Overlap (m)

N = Jumlah pass

Fa = Faktor Efisiensi Alat

V = Kecepatan rata-rata alat (Km/jam)

n = Jumlah lintasan

t = Tebal lapis agregat padat

Ts = Waktu siklus (menit)

2. Rumus Produktivitas Vibro Roller

Produktivitas ekskavator telah diatur dalam Permen PUPR Nomor 28 Tahun 2016 tentang Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum. Contohnya persamaan berikut :

$$Q = \frac{(be \times V \times 1000) \times t \times Fa}{n}$$

Keterangan :

Q = Produksi per jam (m³/jam)

be = Lebar efektif pemadatan (m)

bo = Lebar Overlap (m)

V = Kecepatan rata-rata (Km/jam)

n = Jumlah lajur lintasan

Fa = Faktor Efisiensi Alat

t = Tebal lapis agregat (m)

1000 = Perkalian dari Km ke m (m)

3. Rumus Produktivitas Ekskavator

Produktivitas ekskavator telah diatur dalam Permen PUPR Nomor 28 Tahun 2016 tentang Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum. Contohnya persamaan berikut :

$$Q = \frac{V \times Fb \times Fa \times 60}{Ts \times Fv}$$

Keterangan :

Q = Produksi per jam (m³/jam)

TS = Waktu Siklus (detik)

Fb = Faktor Bucket

Fa = Faktor Efisiensi Alat

Fv = Faktor Konversi (Kedalaman <40%)

4. Rumus Produktivitas Dump Truck

Rumus yang digunakan untuk menghitung produktivitas dump truck adalah sebagai berikut :

$$Q = \frac{C \times 60 \times Et}{Cmt}$$

Keterangan :

Q = Produksi per jam (m^3 /jam)

C = Produksi per siklus (m^3)

Et = Faktor Efisiensi kerja Dump Truck

Cmt = Waktu Siklus (detik)

5. Rumus Produktivitas Truck Mixer

Produksi per jam total dari beberapa truck mixer yang mengerjakan pekerjaan yang sama secara simultan dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$Q = \frac{60 \times Et}{Cmt} \times M$$

Dimana :

Q = Produksi per jam (m^3 /jam)

Et = Efisiensi kerja truck mixer

Cm_t = Waktu siklus truck mixer (menit)

M = jumlah truck mixer yang bekerja

6. Rumus Produktivitas Wheel Loader

Rumus produktivitas wheel loader per jam adalah sebagai berikut :

$$Q = \frac{60}{Cm} \times q \times E$$

Dimana :

Q = Produksi per jam (m^3 /jam)

Cm_t = Waktu siklus (menit)

q = Produksi per siklus

E =Efisiensi Kerja

7. Rumus Produktivitas Water Tank

Rumus produktivitas Water tank truck yakni :

$$Q = \frac{Pa \times Fa \times 60}{Wc \times 1000}$$

Dimana :

Q = Produksi per jam (m³/jam)

Pa = Kapasitas Pompa Air

Fa = Faktor Efisiensi Alat

Wc = Kebutuhan air per m³

4.2.2 Contoh Perhitungan Produktivitas Alat Berat (Truck Mixer)

Perhitungan kapasitas produksi truck mixer dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Q = \frac{60 \times Et}{Cmt} \times M$$

Dimana :

Q = Produksi per jam (m³/jam)

Et = Efisiensi kerja truck mixer

Cm_t = Waktu siklus truck mixer (menit)

M = jumlah truck mixer yang bekerja

Tabel 4.2 Perhitungan Waktu Total Truck Mixer

No	Truck	Waktu muat beton ke truck mixer (menit)	Waktu angkut ke lokasi pengham-paran beton (menit)	Waktu tunggu (menit)	Waktu Pengham-paran Beton (menit)	Waktu kembali ke batching plant (menit)	Waktu tunggu untuk dimuati (menit)	Waktu Total (menit)
1	S 8421 VJ	5,83	9,15	0	15,42	10,7	10,5	51,60
2	S 8295 VL	5,42	11,02	3,42	26,37	10,17	13,3	69,70

No	Truck	Waktu muat beton ke truck mixer (menit)	Waktu angkut ke lokasi pengham-paran beton (menit)	Waktu tunggu (menit)	Waktu Pengham-paran Beton (menit)	Waktu kembali ke batching plant (menit)	Waktu tunggu untuk dimuati (menit)	Waktu Total (menit)
3	S 9509 VK	5,82	10,87	3,18	18,22	10,62	15,5	64,21
4	S 8421 VJ	5,92	9,5	4,43	16,42	9,22	14,03	59,52
5	S 8295 VL	5,97	9,7	2,37	23,6	10,57	12,2	64,41
6	S 9509 VK	5,67	10,28	5,2	21,67	10,2	14,45	67,47
7	S 8421 VJ	5,50	10,62	4,39	17,35	9,17	10,92	57,95
8	S 8295 VL	5,75	10,6	3,1	18,97	9,5	12,88	60,80
9	S 9509 VK	5,72	9,57	3,75	20,5	10,52	11,77	61,83
10	S 8421 VJ	5,80	10,17	5,3	15,75	9,42	12,12	58,56
11	S 8295 VL	5,95	10,22	4,5	20,85	10,02	11,8	63,34
Waktu Total Siklus								679,37

Setelah waktu siklus truck mixer diperoleh, selanjutnya dapat dihitung produktivitas dari truck mixer, dengan menggunakan rumus di atas. Dengan pemeliharaan mesin truck mixer yang dilakukan dengan baik maka efisiensi alat adalah 0,75 sesuai Tabel Faktor Efisiensi Alat (Permern PUPR, 2016).

$$Q = \frac{60 \times Et}{Cmt} \times M$$

$$Q = \frac{60 \times 0,75}{679,37} \times 11 = 0,728 \text{ m}^3/\text{jam.}$$

Sehingga hasil perhitungan produktivitas dari truck mixer adalah 0,728 m³/jam.

BAB V

ASPEK HUKUM DAN KETENAGAKERJAAN

5.1 Peraturan hukum ketenagakerjaan dan implementasinya pada mitra

Peraturan dalam hukum ketenagakerjaan di Indonesia diatur dalam “Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan”. Undang-undang ini mengatur mengenai hubungan kerja, syarat kerja, dan perlindungan tenaga kerja. Peraturan dalam hukum ketenagakerjaan antara dinas PU dengan kontraktor diatur dalam “Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2003” tentang Ketenagakerjaan, “Peraturan Pemerintah Nomor 44 Tahun 2015” tentang Penyelenggaraan Program Jaminan Sosial Ketenagakerjaan, dan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 7 Tahun 2019 tentang Standar Kerja Penyedia Jasa Konstruksi.

Berikut adalah beberapa peraturan yang penting dalam hubungan kerja antara dinas PU dengan kontraktor:

1. Perjanjian kerja. Pada perjanjian kerja harus dibuat secara tertulis dan ditandatangani oleh kedua belah pihak yang bersangkutan. Perjanjian kerja yang dibuat harus memuat hak-hak dan kewajiban masing-masing pihak , termasuk hak-hak dan kewajiban pekerja.
2. Upah. Upah pekerja harus ditetapkan secara tertulis dan dibayarkan secara teratur. Upah pekerja harus memenuhi standar upah minimum yang berlaku di daerah tempat kerja.
3. Jaminan sosial. Kontraktor wajib mendaftarkan pekerjanya ke dalam program jaminan sosial ketenagakerjaan, yaitu Jaminan Kesehatan (JK),

Kecelakaan Kerja (JKK), Jaminan Kematian (JKM), Jaminan Hari Tua (JHT), dan Jaminan Pensiun (JP).

4. Jaminan sosial. Kontraktor wajib mendaftarkan pekerjanya ke dalam program jaminan sosial ketenagakerjaan, yaitu Jaminan Kesehatan (JK), Kecelakaan Kerja (JKK), Jaminan Kematian (JKM), Jaminan Hari Tua (JHT), dan Jaminan Pensiun (JP).

Selain peraturan-peraturan tersebut, Dinas PU juga dapat menerapkan peraturan-peraturan lain yang terkait dengan ketenagakerjaan, misalnya peraturan tentang persyaratan dan kualifikasi tenaga kerja, peraturan tentang waktu kerja dan waktu istirahat, peraturan tentang cuti, dan peraturan tentang disiplin kerja.

Berikut adalah beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam implementasi peraturan dalam hukum ketenagakerjaan antara dinas PU dengan kontraktor:

- a) Pemahaman. Kedua belah pihak, yaitu dinas PU dan kontraktor, perlu memahami peraturan-peraturan yang berlaku.
- b) Komunikasi. Kedua belah pihak perlu berkomunikasi secara efektif untuk membahas dan menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan ketenagakerjaan.
- c) Pengawas. Dinas PU perlu melakukan pengawasan terhadap pelaksanaan peraturan ketenagakerjaan oleh kontraktor.

Dengan implementasi peraturan yang tepat, hubungan kerja antara dinas PU dengan kontraktor dapat berjalan dengan lancar dan sesuai dengan prinsip-prinsip ketenagakerjaan yang adil dan berkeadilan.

5.2 Hubungan kerja dan perlindungannya pada mitra

Hubungan kerja antara dinas PU dengan kontraktor dan konsultan adalah hubungan antara dua pihak, yaitu pemerintah (dinas PU) sebagai pemberi pekerjaan dan pihak swasta (kontraktor dan konsultan) sebagai pelaksana pekerjaan.

Pada proyek Peningkatan Jalan Ngembul – Binangun – Kedungwungu, pihak PU membuat kontrak kerja dengan pihak kontraktor dan konsultan. Kontrak antara dinas PU terkait dengan kontraktor PT. Tri Jaya Cipta Makmur dibuat dengan memperhatikan:

1. Undang - Undang Nomor 2 Tahun 2017 tentang Jasa Konstruksi sebagaimana telah diubah dengan Undang – Undang Nomor 11 Tahun 2020 tentang Cipta Kerja;
2. Kitab Undang – Undang Hukum Perdata (Buku III tentang Perikatan);
3. Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2020 tentang Peraturan Pelaksanaan Undang – Undang Nomor 2 Tahun 2017 tentang Jasa Konstruksi sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Pemerintah Nomor 14 Tahun 2021 tentang Perubahan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2020 tentang Peraturan Pelaksanaan Undang – Undang Nomor 2 tahun 2017 tentang Jasa Konstruksi;
4. Peraturan Presiden Nomor 16 Tahun 2018 tentang Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Presiden Nomor 12 Tahun 2021 tentang Perubahan Peraturan Presiden Nomor 16 Tahun 2018 tentang Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah.

Untuk isi kontrak tersebut terdapat 5 pasal, yaitu:

1. Pasal pertama berisi istilah dan ungkapan;
2. Pasal kedua berisi ruang lingkup pekerjaan utama;
3. Pasal ketiga berisi harga kontrak, sumber pembiayaan dan pembayaran;
4. Pasal keempat berisi dokumen kontrak;
5. Pasal kelima berisi masa kontrak.

Sedangkan kontrak antara dinas PU terkait dengan konsultan PT. Manggalakarya Bangun Sarana, PT. Jakarta Rencana Selaras – KSO, PT. Akbar Jaya Konsultan – KSO, dibuat dengan memperhatikan:

1. Undang – Undang Nomor 2 Tahun 2017 tentang Jasa Konstruksi;
2. Kitab Undang – Undang Hukum Perdata (Buku III tentang Perikatan);
3. Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2020 tentang Peraturan Pelaksanaan Undang – Undang Nomor 2 Tahun 2017 tentang Jasa Konstruksi;
4. Peraturan Presiden Nomor 16 Tahun 2018 tentang Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah beserta perubahannya dan aturan turunannya;
5. Peraturan Presiden Nomor 17 Tahun 2019 tentang Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah untuk Percepatan Pembangunan Kesejahteraan di Provinsi Papua dan Provinsi Papua Barat.

Untuk isi kontrak tersebut terdapat 5 pasal, yaitu:

1. Pasal pertama berisi istilah dan ungkapan;
2. Pasal kedua berisi ruang lingkup pekerjaan;
3. Pasal ketiga berisi harga kontrak, sumber pembiayaan dan pembayaran;

4. Pasal keempat berisi dokumen kontrak;
5. Pasal kelima berisi masa kontrak.

5.3 Mengidentifikasi perselisihan dan penyelesaiannya

Setiap perselisihan yang timbul antara pengusaha dengan pekerja atau serikat pekerja karena adanya perbedaan pendapat mengenai hak dan kewajiban masing-masing pihak yang timbul dari hubungan kerja, antara pengusaha dengan pekerja karena adanya perbedaan pendapat mengenai isi perjanjian kerja bersama, atau antara serikat pekerja dengan serikat pekerja lain karena adanya perbedaan pendapat mengenai isi perjanjian kerja bersama.

Perselisihan yang mungkin terjadi antara pihak dinas PU dengan kontraktor atau konsultan dapat dikategorikan menjadi dua, yaitu perselisihan hak dan perselisihan kepentingan.

Perselisihan hak adalah perselisihan yang timbul antara pengusaha dengan pekerja atau serikat pekerja karena adanya perbedaan pendapat mengenai hak dan kewajiban masing-masing pihak yang timbul dari hubungan kerja. Sumber perselisihan hak antara dinas PU dengan kontraktor atau konsultan dapat berupa:

1. Perbedaan pendapat mengenai upah. Dinas PU dan kontraktor/konsultan mungkin memiliki perbedaan pendapat mengenai upah yang harus dibayarkan kepada pekerja kontraktor/konsultan. Misalnya, dinas PU berpendapat bahwa upah yang harus dibayarkan harus sesuai dengan standar upah minimum, sedangkan kontraktor/konsultan berpendapat bahwa upah yang harus dibayarkan harus lebih rendah dari standar upah minimum.

2. Perbedaan pendapat mengenai jam kerja. Dinas PU dan kontraktor/konsultan mungkin memiliki perbedaan pendapat mengenai jam kerja yang harus diterapkan. Misalnya, dinas PU berpendapat bahwa jam kerja harus sesuai dengan peraturan ketenagakerjaan, sedangkan kontraktor/konsultan berpendapat bahwa jam kerja harus lebih panjang dari peraturan ketenagakerjaan.
3. Perbedaan pendapat mengenai jaminan sosial. Dinas PU dan kontraktor/konsultan mungkin memiliki perbedaan pendapat mengenai jaminan sosial yang harus diberikan kepada pekerja kontraktor/konsultan. Misalnya, dinas PU berpendapat bahwa kontraktor/konsultan harus mendaftarkan pekerjanya ke dalam program jaminan sosial ketenagakerjaan, sedangkan kontraktor/konsultan berpendapat bahwa kontraktor/konsultan tidak wajib mendaftarkan pekerjanya ke dalam program jaminan sosial ketenagakerjaan.

Perselisihan kepentingan adalah perselisihan yang timbul antara pengusaha dengan pekerja atau serikat pekerja karena terdapat perbedaan pendapat mengenai suatu hal yang berkaitan dengan kepentingan kedua belah pihak. Sumber perselisihan kepentingan antara dinas PU dengan kontraktor atau konsultan dapat berupa:

1. Perbedaan pendapat mengenai persyaratan pekerjaan. Dinas PU dan kontraktor/konsultan mungkin memiliki perbedaan pendapat mengenai persyaratan pekerjaan yang harus dipenuhi oleh pekerja kontraktor/konsultan. Misalnya, dinas PU berpendapat bahwa pekerja kontraktor/konsultan harus memiliki kualifikasi tertentu, sedangkan

kontraktor/konsultan berpendapat bahwa pekerja kontraktor/konsultan tidak perlu memiliki kualifikasi tertentu.

2. Perbedaan pendapat mengenai fasilitas kerja. Dinas PU dan kontraktor/konsultan mungkin memiliki perbedaan pendapat mengenai fasilitas kerja yang harus disediakan oleh kontraktor/konsultan untuk pekerja kontraktor/konsultan. Misalnya, dinas PU berpendapat bahwa kontraktor/konsultan harus menyediakan fasilitas kerja yang memadai, sedangkan kontraktor/konsultan berpendapat bahwa kontraktor/konsultan tidak perlu menyediakan fasilitas kerja yang memadai.
3. Perbedaan pendapat mengenai waktu penyelesaian pekerjaan. Dinas PU dan kontraktor/konsultan mungkin memiliki perbedaan pendapat mengenai waktu penyelesaian pekerjaan yang harus dipenuhi oleh kontraktor/konsultan. Misalnya, dinas PU berpendapat bahwa kontraktor/konsultan harus menyelesaikan pekerjaan dalam waktu tertentu, sedangkan kontraktor/konsultan berpendapat bahwa kontraktor/konsultan tidak perlu menyelesaikan pekerjaan dalam waktu tertentu.

Penyelesaian dalam perselisihan dalam hubungan kedua belah pihak yang bersangkutan. Perselisihan dalam hubungan kedua belah pihak yang bersangkutan yang terjadi antara dinas PU dengan kontraktor/konsultan dapat diselesaikan melalui jalur bipartit, tripartit, atau arbitrase.

1. Jalur bipartit adalah jalur yang digunakan dalam penyelesaian perselisihan yang dilakukan oleh kedua belah pihak yang berselisih.

2. Jalur tripartit adalah jalur penyelesaian perselisihan yang diambil dengan melibatkan kedua belah pihak yang berselisih dengan adanya mediator dari pemerintah.
3. Jalur arbitrase adalah jalur penyelesaian perselisihan dengan cara kedua belah pihak yang berselisih harus melibatkan pihak ketiga yang dipilih.

Dinas PU dan kontraktor/konsultan perlu bekerja sama untuk mencegah terjadinya perselisihan dalam hubungan industrial. Kerja sama tersebut dapat dilakukan dengan cara:

- a) Memahami peraturan ketenagakerjaan yang berlaku. Kedua belah pihak perlu memahami peraturan ketenagakerjaan yang berlaku, terutama yang berkaitan dengan hubungan kerja antara dinas PU dengan kontraktor/konsultan.
- b) Melakukan komunikasi yang efektif. Kedua belah pihak perlu melakukan komunikasi yang efektif untuk membahas dan menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan hubungan kerja.

Menciptakan lingkungan kerja yang kondusif. Kedua belah pihak perlu menciptakan lingkungan kerja yang kondusif agar para pekerja bisa bekerja dengan baik dan benar.

BAB VI

APLIKASI KESELAMATAN TRANSPORTASI

6.1 Pengertian Transportasi

Transportasi adalah perpindahan orang atau barang dari suatu tempat ke tempat lain dengan menggunakan sebuah kendaraan yang digerakkan oleh manusia atau mesin.

Menurut Salim (2000) “Transportasi adalah kegiatan pemindahan barang (muatan) dan penumpang dari suatu tempat ke tempat lain. Dalam transportasi ada dua unsur yang terpenting yaitu pemindahan/pergerakan (movement) dan secara fisik mengubah tempat dari barang (comoditi) dan penumpang ke tempat lain”.

Menurut Miro (2005) “Transportasi dapat diartikan usaha memindahkan, menggerakkan, mengangkut atau mengalihkan suatu objek dari suatu tempat ke tempat lain, di mana di tempat lain ini objek tersebut lebih bermanfaat atau dapat berguna untuk tujuan-tujuan tertentu. Sedangkan menurut Nasution (1996) transportasi adalah sebagai pemindahan barang dan manusia dari tempat asal ke tempat tujuan”.

6.2 Jenis-Jenis Moda Transportasi

Jenis sarana atau moda angkutan dapat digolongkan seperti berikut:

1. Transportasi udara, dengan moda angkutan yang dipakai adalah pesawat dan prasarananya adalah bandara.
2. Transportasi laut, dengan menggunakan moda angkutan berupa kapal dan prasarananya yaitu dermaga serta pelabuhan.
3. Transportasi darat, terbagi sebagai berikut:

- a. Jalan raya dengan moda transportasi seperti sepeda motor, bus, mobil, truk, bajaj, dll.
- b. Jalan rel dengan moda transportasi yaitu kereta api.

Pada proyek ini yaitu Peningkatan Jalan Ngembul – Binangun – Kedungwungu, jenis transportasi yang digunakan adalah transportasi darat. Transportasi darat yang digunakan berfungsi untuk pengangkut material seperti pasir, batu, beton, dan air. Berikut adalah transportasi yang digunakan pada Peningkatan Jalan Ngembul – Binangun – Kedungwungu:

1. Mobil bak/Pickup

Mobil bak digunakan untuk mengangkut tangki air kotak yang nantinya air tersebut akan dipakai untuk menyiram agregat raising.



Gambar 6.1 Mobil Bak/Pickup

Sumber : Dokumentasi Pribadi



Gambar 6.2 Mobil Tangka Air

Sumber : Dokumentasi Pribadi

2. Mobil tangka air

Mobil tangka air berfungsi untuk mengangkut pasokan air perawatan agregat.

3. Truk

Truk berfungsi untuk mengangkut agregat dan beton. Pada proyek ini truk digunakan untuk mengangkut agregat seperti pasir, batu, agregat

kelas A, agregat kelas S, beton untuk LC (*Lean Concrete*) dan beton FS45 untuk rigid.



Gambar 6.3 Truk Ringan (Light Truck)

Sumber : Dokumentasi Pribadi



Gambar 6.4 Medium Truck

Sumber : Dokumentasi Pribadi

4. Truck mixer

Digunakan untuk mengangkut beton FS45.



Gambar 6.5 Truck Mixer

Sumber : Dokumentasi Pribadi

6.3 Aspek Keselamatan Standar Pembangunan Pada Proyek

Untuk aspek keselamatan standar pembangunan di proyek dapat dilakukan dengan pemilihan kendaraan yang kondisinya bagus dan layak serta pemilihan pengemudi yang terlatih, selain itu ada beberapa rambu yang ditempatkan di beberapa titik untuk melindungi warga dari aktivitas pekerjaan transportasi proyek ini.

Untuk keselamatan para pekerja sebuah proyek harus memiliki organisasi untuk pertolongan pertama pada kecelakaan yang mungkin akan terjadi, berikut adalah hal-hal yang perlu diperhatikan:

1. Tenaga kerja harus diperiksa kesehatannya.
 - a. Pemeriksaan Kesehatan dilakukan sebelum atau beberapa saat setelah memasuki masa kerja, pemeriksaan yang dilakukan adalah pemeriksaan fisik dan Kesehatan individu
 - b. Pemeriksaan secara berkala perlu dilakukan sesuai dengan resiko-resiko pekerjaan yang dilakukan oleh pekerja
2. Untuk tenaga kerja yang berusia di bawah umur 18 tahun harus mendapat pengawasan kesehatan khusus yang meliputi pemeriksaan kembali atas kesehatannya secara teratur.
3. Data yang diperoleh dari pemeriksaan kesehatan hendaknya dicatat dan disimpan untuk referensi.
4. Pertolongan pertama pada saat terjadi kecelakaan atau sakit mendadak harus dilakukan oleh dokter, perawat atau orang yang mempunyai pendidikan Pertolongan Pertama Pada Kecelakaan (PPPK).

5. Alat-alat PPPK atau kotak obat-obatan yang memadai, harus disediakan di tempat kerja dan dijaga
6. Alat-alat PPPK atau kotak obat-obatan minimal berisi obat untuk kompres, perban, antiseptik, plester, gunting dan perlengkapan gigitan ular.
7. Alat-alat PPPK dan kotak obat-obatan harus khusus berisi obat serta alat PPPK dan tidak terdapat barang lain diluar itu.
8. Peralatan PPPK dan kotak obat harus memuat informasi/petunjuk yang mudah dan jelas sehingga mudah dipahami.
9. Isi kotak obat dan peralatan PPPK harus diperiksa secara berkala dan selalu dalam keadaan penuh (tidak boleh kosong).
10. Peralatan untuk mengangkat orang sakit (tandu) harus selalu tersedia.
11. Jika pekerja dipekerjakan di bawah tanah atau dalam keadaan lain, peralatan penyelamat harus selalu tersedia di dekat tempat mereka bekerja.
12. Jika pekerja dipekerjakan di tempat yang terdapat risiko tenggelam atau keracunan, peralatan penyelamat jiwa harus selalu tersedia di dekat tempat mereka bekerja..
13. Persiapan harus dilakukan untuk memungkinkan pengangkutan cepat, jika perlu, pekerja yang sakit atau terluka perlu ke rumah sakit atau tempat perawatan lainnya.
14. Petunjuk/informasi wajib diumumkan/ditempel di tempat yang baik dan strategis yang memberitahukan informasi seperti :

- a. Tempat terdekat dengan kotak obat, peralatan PPPK, ruang PPPK, ambulans, tandu bagi orang sakit, dan tempat ditemukannya petugas K3.
- b. Alat komunikasi untuk menelpon/memanggil ambulans, nomor telepon dan nama petugas jaga, dll.
- c. Nama, alamat, nomor telepon dokter, rumah sakit dan tempat pertolongan yang dapat dihubungi dalam keadaan darurat.

Berikut adalah contoh dari rambu-rambu lalu lintas yang ada di proyek Peningkatan Jalan Ngembul – Binangun – Kedungwungu:

1. Traffic cone



Gambar 6.6 Traffic Cone

Sumber : Dokumentasi Pribadi

2. Papan rambu



Gambar 6.7 Rambu Peringatan

Sumber : Dokumentasi Pribadi



Gambar 6.8 Rambu Perbaikan Jalan



Gambar 6.9 Patokan Jalan

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Berdasarkan hasil pengawasan pada proyek Peningkatan Jalan Ngembul – Binangun – Kedungwungu diketahui bahwa ada beberapa standar keselamatan yang tidak dipenuhi. Pada pengerjaan proyek ini ada beberapa pekerja yang memiliki kondisi kesehatan kurang baik dikarenakan cuaca sedang musim hujan, namun untuk pertolongan yang dilakukan pada pekerja tersebut tidak terlalu baik karena tidak tersedianya obat-obatan oleh pihak yang memperkerjakan pekerja. Selain itu untuk keselamatan yang berada di lapangan berupa keselamatan yang melindungi masyarakat dari pembangunan proyek ini juga kurang optimal dikarenakan ada beberapa titik jalan yang seharusnya terdapat rambu-rambu peringatan akan tetepi dititik tersebut tidak diberikan rambu peringatan. Hal tersebut membuat masyarakat yang tidak tahu akan pembangunan proyek jalan ini akhirnya tetap melewati jalan yang sedang dibangun sehingga membuat pekerjaan Pembangunan jalan yang sedang berlangsung saat itu menjadi sedikit terganggu.

BAB VII

REKAYASA LALU LINTAS LANJUT

7.1 Definisi Rekayasa Lalu Lintas

Rekayasa lalu lintas ialah serangkaian usaha dan kegiatan yang meliputi perencanaan, pengadaan, pemasangan, pengaturan, dan pemeliharaan fasilitas perlengkapan jalan dalam rangka mewujudkan, mendukung dan memelihara keamanan, keselamatan, ketertiban, dan kelancaran lalu lintas.

7.2 Macam – Macam Rekayasa Lalu Lintas

Rekayasa lalu lintas terbagi menjadi beberapa jenis diantaranya :

1. Ganjil Genap

Pelaksanaan rekayasa lalu lintas ini hanya memperbolehkan kendaraan yang memiliki plat nomor polisis dengan akhiran nomor yang sama dengan tanggal di hari itu. Contohnya pada tanggal 5 Desember 2023, maka mobil dengan plat nomor ganjil saja yang dapat melintasi wilayah jalan yang menyelenggarakan program ganjil genap.

2. Lawan Arus atau Contraflow

Pelaksanaan rekayasa lalu lintas contraflow dilakukan dengan mengubah arah jalurjalan yang normal menjadi berlawanan arah. Contohnya, jalur jalan arah selatan di daerah tertentu kondisi jalan tersebut dalam masa perbaikan. Maka jalur arah utara dapat ditutup sebagian dan digunakan untuk pengendara yang menuju ke arah selatan.

3. Satu Arah (One Way)

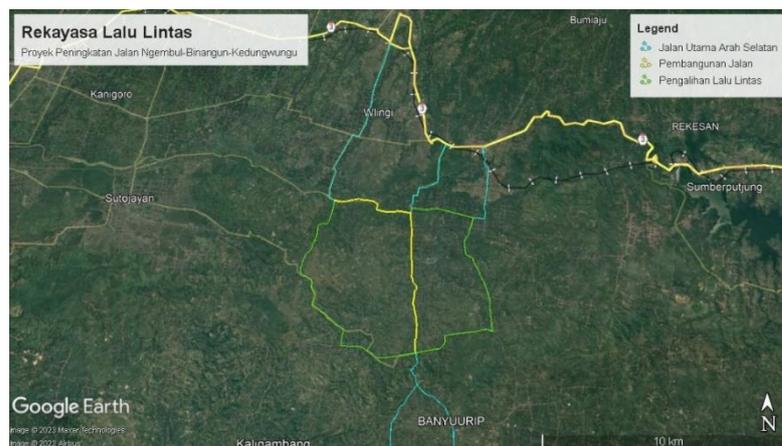
Pelaksanaan rekayasa lalu lintas dengan sistem one way mengubah jalan yang memiliki jalur dua arah menjadi jalur satu arah. Rekayasa ini biasanya digunakan untuk mengatasi kemacetan di area tol akibat arus mudik.

4. Pengalihan Menuju Jalur Alternatif

Rekayasa lalu lintas ini dilakukan dengan mengalihkan jalan yang ditutup total dengan mengarahkan menuju jalur alternatif dengan arah tujuan yang sama.

7.3 Rekayasa Lalu Lintas Pada Proyek

Pada proyek peningkatan jalan Ngembul-Binangun-Kedungwungu dilakukan rekayasa lalu lintas kendaraan dengan melakukan pengalihan arus lalu lintas. Pengalihan ini dilakukan dengan mengubah rute jalan Ngembul-Binangun-Kedungwungu menuju jalur alternatif rute jalan Ngadri-Binangun di sebelah timur, sedangkan di sebelah barat dialihkan ke rute jalan Kedungwungu-Binangun melalui desa Bumiayu Panggungrejo.



Gambar 7.1 Rekayasa Lalu Lintas Proyek Peningkatan Jalan

7.4 Analisis Kapasitas Jalan

Kapasitas Jalan pada proyek Peningkatan Jalan Ngembul-Binangun-Kedungwungu dapat dihitung dengan menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014 (PKJI14). Jalan Ngembul-Binangun-Kedungwungu merupakan jalan luar kota. Rumus menghitung kapasitas jalan luar kota adalah sebagai berikut:

$$C = C_0 \times FC_W \times FC_{PA} \times FC_{HS}$$

Keterangan :

C = Kapasitas (skr/jam)

C₀ = Kapasitas dasar (skr/jam)

FC_W = Faktor penyesuaian lebar jalan

FC_{PA} = Faktor penyesuaian pemisahan arah (hanya untuk jalan tak terbagi)

FC_{HS} = Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan.

Langkah 1. Menentukan Kapasitas Dasar Kendaraan

Tabel 7.1 Kapasitas Dasar (C₀) Tipe Jalan 2/2TT

Tipe Jalan	Tipe Alinemen	Kapasitas Dasar Total Kedua Arah (smp/jam)
2/2TT	Datar	3100
	Bukit	3000
	Gunung	2900

Sumber : PKJI14 Tabel 26 Halaman 55

Langkah 2. Menentukan Faktor Penyesuaian Lebar Jalan

Tabel 7.2 Faktor Penyesuaian Lebar Jalan (FCW)

Tipe Jalan		Lebar Badan Jalan	FCw
2/2TT	Total Dua Arah	5,00	0,69
		6,00	0,91
		7,00	1,00
		8,00	1,08
		9,00	1,15
		10,00	1,21
		11,00	1,27

Sumber : PKJII4 Tabel 27 Halaman 56

Langkah 3. Menentukan Faktor Penyesuaian Pemisahan Arah

Tabel 7.3 Faktor Penyesuaian Lebar Jalan (FC_{PA})

Pemisah Arah		50-50	55-45	60-40	65-35	70-30
SP %-%						
FC _{SP}	Dua lajur : 2L2A	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88
	Empat-lajur : 4L2A	1,00	0,975	0,95	0,925	0,90

Sumber : PKJII4 Tabel 28 Halaman 56

Langkah 4. Menentukan Faktor Penyesuaian Hambatan Samping dan Bahu Jalan

Tabel 7.4 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Dan Bahu Jalan (FC_{HS})

Tipe Jalan	Kelas Hambatan Samping	Faktor Penyesuaian Akibat Hambatan Samping (FC_{HS})			
		Lebar Bahu Efektif L_{BE} , m			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
2/2TT & 4/2TT	Rendah	0,93	0,95	0,97	1,00
	Sedang	0,88	0,91	0,94	0,98
	Tinggi	0,84	0,87	0,91	0,95
	Sangat Tinggi	0,80	0,83	0,88	0,93

Sumber : PKJII4 Tabel 29 Halaman 57

1. Kapasitas Jalan Do Nothing (Kondisi Eksisting)

Dengan melihat tabel data yang didapat yakni : $C_0 = 3000$; $FC_W = 0,69$; $FC_{PA} = 1,00$; $FC_{HS} = 0,91$. Data tersebut kemudian dimasukkan ke dalam rumus Kapasitas Jalan, maka didapat hasil sebagai berikut :

$$C = C_0 \times FC_W \times FC_{PA} \times FC_{HS}$$

$$C = 3000 \times 0,69 \times 1,00 \times 0,91$$

$$C = 1.884 \text{ skr/jam}$$

2. Kapasitas Jalan Do Something (Kondisi Setelah Peningkatan Jalan)

Dengan melihat tabel data yang didapat yakni : $C_0 = 3000$; $FC_W = 0,91$; $FC_{PA} = 1,00$; $FC_{HS} = 0,94$. Data tersebut kemudian dimasukkan ke dalam rumus Kapasitas Jalan, maka didapat hasil sebagai berikut :

$$C = C_0 \times FC_W \times FC_{PA} \times FC_{HS}$$

$$C = 3000 \times 0,91 \times 1,00 \times 0,94$$

$$C = 2.566 \text{ skr/jam}$$

Kapasitas Jalan Eksisting yakni sebanyak 1.884 skr/jam, sedangkan setelah dilakukan peningkatan jalan nilai kapasitas jalan meningkat menjadi 2.566 skr/jam. Persen peningkatan kapasitas jalan setelah dilakukan peningkatan jalan yakni :

$$\begin{aligned} \text{Persen Peningkatan} &= \frac{C \text{ Do Something} - C \text{ Do Nothing}}{C \text{ Do Nothing}} \times 100\% \\ &= \frac{2.566 - 1.884}{1.884} \times 100\% \\ &= 36,20\% \end{aligned}$$

Jadi, setelah dilakukan peningkatan jalan, kapasitas jalan meningkat sebanyak 36,20%.

BAB VIII

TEKNOLOGI PERBAIKAN TANAH

8.1 Teknologi Perbaikan Tanah Pada Proyek Jalan

Tujuan perbaikan tanah pada proyek jalan adalah untuk meningkatkan daya dukung tanah dasar, sehingga dapat mendukung beban yang diberikan oleh perkerasan jalan. Daya dukung tanah dasar yang rendah dapat menyebabkan penurunan tanah yang dapat menimbulkan kerusakan pada perkerasan jalan, seperti retak, bergelombang, dan amblas. Berikut adalah beberapa tujuan spesifik dari perbaikan tanah pada proyek jalan:

1. Meningkatkan daya dukung tanah dasar

Perbaikan tanah dapat meningkatkan daya dukung tanah dasar dengan cara meningkatkan kekuatan tanah, mengurangi pemampatan tanah, atau meningkatkan permeabilitas tanah.

2. Mengurangi pemampatan tanah

Perbaikan tanah dapat mengurangi pemampatan tanah dengan cara mengurangi kadar air tanah, meningkatkan kepadatan tanah, atau menggunakan material yang memiliki daya dukung yang tinggi.

3. Meningkatkan permeabilitas tanah

Perbaikan tanah dapat meningkatkan permeabilitas tanah dengan cara mengurangi kadar air tanah, memecahkan agregat tanah, atau menggunakan material yang memiliki permeabilitas yang tinggi.

4. Meningkatkan stabilitas tanah

Perbaikan tanah dapat meningkatkan stabilitas tanah dengan cara meningkatkan kekuatan tanah, mengurangi pemampatan tanah, atau menggunakan material yang memiliki daya dukung yang tinggi.

Ada berbagai macam teknologi perbaikan tanah yang dapat digunakan pada proyek jalan. Teknologi – teknologi tersebut dibagi menjadi dua jenis yakni teknologi perbaikan tanah secara fisik dan teknologi perbaikan tanah secara kimiawi. Teknologi perbaikan tanah secara fisik dilakukan dengan cara meningkatkan kekuatan tanah melalui perubahan struktur tanah. Pekerjaan yang dapat dilakukan pada teknologi perbaikan tanah secara fisik yaitu:

1. Penambahan agregat
2. Pemadatan tanah
3. Penambahan bahan pengisi

Sedangkan Teknologi perbaikan tanah secara kimiawi dilakukan dengan cara menambah bahan kimia ke dalam tanah. Penambahan bahan kimia berfungsi untuk mengikat partikel tanah sehingga menjadi kuat. Pekerjaan yang dapat dilakukan pada teknologi perbaikan tanah secara kimiawi yaitu:

1. Penambahan semen
2. Penambahan kapur
3. Penambahan polimer

Jenis teknologi perbaikan tanah yang digunakan pada proyek Peningkatan Jalan Ngembul – Binangun – Kedungwungu adalah teknologi perbaikan tanah secara fisik, yaitu dengan melakukan penambahan agregat dan

pemadatan tanah. Pada proyek ini untuk bahu jalan dilakukan pekerjaan widening atau pelebaran dan untuk badan jalan dilakukan pekerjaan raising.

8.2 Metode Pelaksanaan Teknologi Perbaikan Tanah Pada Proyek

8.2.1 Widening

Pelebaran bahu jalan adalah suatu pekerjaan pekerjaan untuk menambah lebar bahu jalan yang dimaksudkan untuk meningkatkan keamanan dan kenyamanan bagi pengguna jalan serta meningkatkan kapasitas penggunaan jalan. Pelebaran bahu jalan dapat dilakukan dengan tiga acara, yaitu:

1. Pelebaran bahu jalan dengan cara penimbunan.
2. Pelebaran bahu jalan dengan cara pemotongan badan jalan.
3. Pelebaran bahu jalan dengan cara perkerasan ulang.

Metode pelaksanaan widening yaitu:

1. Pembersihan lahan

Untuk menghilangkan semua material yang tidak diperlukan.

2. Pengukuran dan penentuan elevasi

Untuk memastikan bahwa lebar jalan telah sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan.



Gambar 8.1 Pengukuran Lebar Bahu Jalan

Sumber : Dokumentasi Pribadi

3. Penggalian bahu jalan

Untuk membuka akses ke permukaan tanah dasar.



Gambar 8.2 Penggalian Bahu Jalan

Sumber : Dokumentasi Pribadi

4. Penambahan lapisan tanah dasar

Penambahan lapisan tanah dasar pada widening menggunakan agregat kelas A setebal 15 - 30 cm dan kelas S setebal 40 cm untuk pelebaran jalan pada ruas jalan Ngembul - Binangun. Sedangkan untuk pelebaran jalan pada ruas jalan Ngembul – Kedungwungu menggunakan agregat kelas A setebal 15 - 30 cm dan kelas S setebal 30 cm.



Gambar 8.3 Dropping Agregat Kelas A

Sumber : Dokumentasi Pribadi

5. Perataan dan pemadatan agregat

Untuk membentuk lapisan perkerasan baru.



Gambar 8.4 Perataan Agregat

Sumber : Dokumentasi Pribadi



Gambar 8.5 Pemadatan Agregat

Sumber : Dokumentasi Pribadi

6. Pemeliharaan dan penyelesaian akhir

Setelah dilakukan pemadatan maka dilakukan penyiraman untuk pemeliharaan.



Gambar 8.6 Penyiraman Agregat

Sumber : Dokumentasi Pribadi

8.2.2 Raising

Raising jalan adalah suatu pekerjaan yang dilakukan untuk meningkatkan ketinggian permukaan jalan agar sesuai dengan elevasi yang diinginkan. Jenis – jenis raising ada dua yaitu raising jalan dengan menambah lapisan perkerasan dan raising jalan dengan menambah tanah dasar. Pada proyek ini menggunakan jenis raising dengan menambah lapisan diatas lapisan perkerasan yang telah ada. Metode pelaksanaannya yaitu:

1. Pembersihan lahan untuk menghilangkan semua material yang tidak diperlukan.
2. Pengukuran dan penentuan elevasi untuk menentukan ketinggian permukaan jalan yang baru.



Gambar 8.7 Pengukuran Elevasi Menggunakan Waterpass

Sumber : Dokumentasi Pribadi

3. Penambahan lapisan tanah, pada proyek ini penambahan lapisan tanah untuk raising menggunakan agregat kelas A setebal ≥ 15 cm.



Gambar 8.8 Dropping Agregat Kelas A

Sumber : Dokumentasi Pribadi



Gambar 8.9 Agregat Kelas A Untuk Raising

Sumber : Dokumentasi Pribadi

4. Perataan lapisan tanah menggunakan alat berat grader.



Gambar 8.10 Perataan Agregat Menggunakan Grader

Sumber : Dokumentasi Pribadi

5. Pemadatan lapisan tanah, pemadatan lapisan tanah dengan menggunakan alat berat *vibro roller* dilakukan untuk memastikan bahwa lapisan tanah menjadi kuat dan padat.



Gambar 8.11 Pemadatan Agregat Menggunakan Vibro Roller

Sumber : Dokumentasi Pribadi

6. Pemeliharaan, pemeliharaan yang dilakukan pada pekerjaan raising adalah dengan dilakukan penyiraman.



Gambar 8.12 Penyiraman Agregat Dengan Tangki Air

Sumber : Dokumentasi Pribadi

8.3 Analisis Teknologi Perbaikan Tanah Pada Proyek Jalan

Pada proyek Peningkatan Jalan Ngembul – Binangun – Kedungwungu, teknologi perbaikan tanah digunakan pada pekerjaan widening atau pelebaran jalan untuk bahu jalan dan peningkatan jalan untuk badan jalan. Pada pekerjaan widening dilakukan penggalian tanah sedalam 15 – 30 cm untuk diganti dengan agregat kelas A dan ditambah agregat setinggi 30 – 40 cm agar bahu jalan bisa kuat menahan beban kendaraan yang lewat. Sedangkan untuk badan jalan dilakukan pekerjaan raising setebal ≥ 15 cm menggunakan agregat kelas A untuk meningkatkan ketinggian.

Metode Raising memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihan metode raising, antara lain:

1. Dapat meningkatkan kekuatan dan daya dukung tanah
2. Dapat mengurangi penurunan tanah
3. Waktu pelaksanaan yang relatif singkat

Kekurangan metode raising, antara lain:

1. Ketinggian raising yang terbatas
2. Kekuatan perkerasan baru yang dihasilkan tidak sekuat perkerasan baru yang dibangun dari awal

Kesimpulan yang dapat diambil dari teknologi perbaikan tanah pada proyek ini yang menggunakan metode raising adalah metode raising merupakan teknologi perbaikan tanah yang efektif untuk digunakan pada proyek jalan. Metode ini dapat membantu mengurangi penurunan tanah sehingga dapat meningkatkan keamanan dan kestabilan struktur jalan.

BAB IX

TEKNIK PENGELOLAAN LINGKUNGAN

9.1 Teknik Pengolahan Limbah Di Proyek Konstruksi

9.1.1 Limbah Proyek Konstruksi

Dalam jurnal Manajemen Limbah Proyek Konstruksi (Ervianto, 2013), disebutkan bahwa “limbah merupakan bagian yang tidak terpisahkan dalam sebuah proses konstruksi sebagaimana dinyatakan dalam berbagai hasil penelitian di banyak negara”.

Limbah konstruksi adalah material tidak terpakai yang dihasilkan selama proses konstruksi, perbaikan atau perubahan.

Menurut Gavilan dan Bernold (1994), material yang digunakan dalam konstruksi dapat digolongkan menjadi dua, yaitu :

1. *Consumable material*, merupakan material yang akan menjadi bagian dari struktur fisik bangunan, misalnya : semen, pasir, kerikil, batu bata, besi tulangan, baja, dan lain-lain.
2. *Non-consumable material*, merupakan material penunjang dalam proses konstruksi dan bukan merupakan bagian fisik dari bangunan setelah bangunan tersebut selesai, misalnya perancah, bekisting, dan dinding penahan sementara.

Oladiran (2008) menyatakan bahwa “salah satu penyebab timbulnya limbah konstruksi adalah penggunaan sumber daya alam melebihi dari apa yang diperlukan untuk proses konstruksi”. Tchobanoglous *et al* (1976) menyatakan sisa material konstruksi yang timbul selama pelaksanaan konstruksi dapat dikategorikan menjadi dua bagian besar yaitu :

1. *Demolition waste* adalah sisa-sisa material yang didapat akibat penghancuran atau pembongkaran suatu bangunan
2. *Construction waste* adalah sisa-sisa material konstruksi yang diperoleh dari renovasi atau Pembangunan suatu bangunan pribadi, komersil dan struktur lainnya. Sisa-sisa material tersebut bisa berupa: paku, kabel Listrik, kayu bekisting, kawat, pipa, dll.

Menurut Farnoso et al., (2002) limbah konstruksi dapat digolongkan menjadi dua kategori berdasarkan tipenya, yaitu :

1. *Direct waste* adalah sisa material yang didapat dari proyek karena rusak, hilang dan yang sudah tidak bisa digunakan lagi.
2. *Indirect waste* merupakan pemborosan material yang terjadi pada proyek karena volume penggunaan melebihi volume yang direncanakan, sehingga tidak terjadi pemborosan material secara fisik di lapangan namun berdampak pada biaya tersembunyi. (*hidden cost*).

Waste Hierarchy adalah salah satu cara teknik manajemen limbah konstruksi yang umum digunakan dalam pengelolaan limbah. Hierarki pengolahan limbah berdasarkan Chun-li Peng, Domenic E. Scorpio dan Charles Kibert dalam *Strategies for Successful Construction and Demolition Waste Recycling Operations* (1995) adalah :

1. *Reduce* (mengurangi) limbah konstruksi dibagi menjadi dua cara, yaitu :
 - a) *Prevention* (pencegahan), upaya dilakukan untuk mencegah penggunaan material yang dapat menghasilkan limbah konstruksi.

- b) *Minimalization* (minimalisasi), upaya mengurangi limbah konstruksi dengan cara mempersiapkan rencana penanganan limbah konstruksi.
2. *Reuse* (penggunaan ulang) adalah metode pengelolaan limbah dengan cara menggunakan ulang limbah. Dalam metode *reuse* limbah yang akan digunakan ulang sebaiknya dipisahkan berdasarkan kategori agar mempermudah saat akan dipakai kembali.
 3. *Recycle* (daur ulang) adalah metode pengelolaan limbah dengan cara mendaur ulang limbah yang ada sehingga limbah tersebut bisa memiliki kualitas yang bagus seperti material baru.
 4. *Landfilling*, adalah pengelolaan limbah dengan membuang limbah yang ada ditempat pembuangan limbah. Metode ini adalah metode terakhir jika alternative lain sudah tidak bisa diusahakan.

9.1.2 Pengelolaan Limbah Konstruksi Pada Proyek

Dalam pengelolaan limbah konstruksi proyek ini, limbah akan dibedakan menjadi dua jenis yaitu limbah padat dan limbah cair. Untuk pengelolaan limbah cair seperti air bekas pencucian limbah cor maka akan dibuang di tempat pembuangan limbah sementara untuk ditampung yang kemudian akan disedot oleh tangka air dan akan digunakan lagi untuk penyiraman di lapangan. Tempat pembuangan limbah cair sementara berada di batching plant yang dibangun oleh kontraktor PT. Tri Jaya Cipta Makmur berlokasi di daerah kedungwungu.



Gambar 9.1 Tempat pembuangan limbah cair sementara

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Sedangkan untuk limbah padat seperti sisa tanah galian, bekisting dan sisa limbah beton biasanya akan digunakan kembali. Contoh penggunaan ulang limbah:

a) Limbah sisa galian tanah

Limbah galian tanah pada proyek ini didapat dari pekerjaan pelebaran jalan untuk bahu jalan dan pekerjaan u-ditch. Pengelolaan limbah sisa galian tanah yaitu dengan digunakan kembali sebagai pengurugan atau pemadatan pada pekerjaan u-ditch dan sisa galian tanah lainnya diminta oleh warga untuk digunakan ulang.



Gambar 9.2 Sisa galian tanah yang digunakan untuk pengurugan u-ditch

Sumber : Dokumentasi Pribadi



Gambar 9.3 Sisa galian tanah yang diminta warga

Sumber : Dokumentasi Pribadi

b) Limbah bekisting

Untuk bekisting pada proyek ini bisa dipakai lagi kayunya sampai proyek selesai. Setelah proyek selesai makan akan dibuang atau dijadikan bahan bakar-bakar.



Gambar 9.4 Pemasangan bekisting

Sumber : Dokumentasi Pribadi

c) Limbah beton

Limbah beton pada proyek ini dihasilkan dari sisa produksi beton untuk lc (*Lean Concrete*) atau dari sisa produksi beton untuk rigid. Limbah beton biasanya diminta oleh warga sekitar untuk membuat undak-undakan yang menghubungkan antara rumah mereka dengan jalan.



Gambar 9.5 Limbah sisa beton

Sumber : Dokumentasi Pribadi

9.2 Teknik Perawatan Material Berbahaya Pada Proyek Konstruksi

Material berbahaya adalah material yang dapat membahayakan kesehatan manusia, lingkungan, atau keduanya. Material berbahaya yang sering digunakan dalam proyek konstruksi antara lain:

- a) Bahan kimia, seperti cat, pelapis, perekat, dan bahan pembersih.
- b) Bahan-bahan beracun, seperti pestisida, herbisida, dan bahan pengawet.
- c) Bahan-bahan radioaktif, seperti asbes, timbal, dan radium.

Perawatan material berbahaya pada proyek konstruksi perlu dilakukan untuk memastikan keselamatan pekerja dan lingkungan. Berikut adalah beberapa teknik perawatan material berbahaya yang dapat diterapkan:

1. Identifikasi material berbahaya

Identifikasi material berbahaya dapat dilakukan dengan membaca label pada kemasan material atau bertanya kepada pemasok material.

2. Pemilihan peralatan dan perlengkapan

Pemilihan peralatan dan perlengkapan yang tepat perlu digunakan agar pekerja bisa melindungi diri dari material yang berbahaya saat melakukan perawatan.

3. Pemisahan material berbahaya

Pemisahan material berbahaya dilakukan agar bisa mencegah terjadinya kontaminasi pada material lainnya.

4. Pendidikan dan pelatihan kerja

Pekerja yang menangani material berbahaya harus diberikan pendidikan dan pelatihan tentang cara menangani material tersebut dengan aman. Pendidikan dan pelatihan tersebut harus mencakup informasi tentang bahaya material, cara menggunakan peralatan dan perlengkapan yang tepat, serta cara membuang limbah material berbahaya.

9.3 Teknik Penggunaan Material Berbahaya Pada Proyek Konstruksi

Berikut adalah beberapa teknik penggunaan material berbahaya pada proyek konstruksi:

1. Pemilihan material yang tepat

Pemilihan material yang tepat sangat penting untuk memastikan keselamatan pekerja dan lingkungan, Material yang dipilih harus sesuai dengan kebutuhan proyek dan memiliki risiko bahaya yang minimal.

2. Alat pelindung diri (APD)

Penggunaan APD seperti kacamata pengaman, masker, sarung tangan, dan sepatu keselamatan sangat penting untuk menghindari pekerja dari material berbahaya di proyek.

3. Penanganan material yang aman

Material berbahaya harus ditangani dengan aman untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja. Berikut adalah beberapa tips untuk menangani material berbahaya dengan aman:

- a) Baca label kemasan material dengan cermat sebelum menggunakannya.
- b) Gunakan peralatan dan perlengkapan yang tepat sesuai dengan petunjuk penggunaan.
- c) Hindari kontak langsung dengan material berbahaya.
- d) Bersihkan tumpahan material berbahaya secara segera.

4. Penyimpanan material yang aman

Material berbahaya harus disimpan dengan aman untuk mencegah terjadinya kontaminasi atau kecelakaan kerja.

5. Pembuangan limbah material yang aman

Limbah material berbahaya harus dibuang secara aman dan sesuai dengan peraturan yang berlaku agar tidak membahayakan lingkungan.

BAB X

PENUTUP

10.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengalaman yang kami pelajari di lapangan saat kegiatan magang MBKM pada proyek Peningkatan Jalan Ngembul-Binangun-Kedungwungu kami dapat menarik kesimpulan bahwa :

1. Setiap pihak yang terlibat dalam sebuah proyek memiliki perannya masing-masing, seperti kontaktor sebagai pihak penyedia jasa, konsultan pengawas yang bertugas untuk mengawasi unit-unit pekerjaan di lapangan agar sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan, pelaksana yang ditunjuk untuk memproyeksikan proyek, serta owner sebagai pemilik proyek.
2. Alat berat memiliki peran yang penting dalam proses pelaksanaan konstruksi karena dapat meningkatkan produktivitas dari setiap unit pekerjaan. Semakin banyak alat berat yang digunakan dalam suatu proyek maka proyek tersebut dapat selesai lebih awal.
3. Aspek hukum dan ketenagakerjaan dalam suatu proyek penting untuk diperhatikan dan dijalankan dengan baik agar tidak terjadi perselisihan di kemudian hari. Pekerja memiliki hak-hak yang harus dilindungi oleh hukum. Hak-hak pekerja meliputi hak atas upah, hak atas keselamatan dan kesehatan kerja, hak atas cuti, hak atas jaminan sosial, dan hak untuk membentuk serikat pekerja. Dengan adanya perlindungan hukum yang memadai, pekerja dapat bekerja dengan tenang dan nyaman, serta dapat meningkatkan produktivitasnya.

4. Aplikasi keselamatan transportasi pada suatu proyek sangat penting untuk dijalankan dengan baik agar proyek dapat terlaksana tanpa suatu kendala dan hasil yang didapatkan lebih maksimal. Keselamatan transportasi dapat diartikan sebagai keadaan bebas dari risiko bahaya atau kecelakaan yang dapat menyebabkan kerugian jiwa, harta benda, atau lingkungan. Untuk menghindari risiko kecelakaan dapat dilakukan dengan pemilihan transportasi yang kondisinya baik dan pemilihan pengemudi yang terlatih serta penempatan rambu pada jalan yang rawan kecelakaan.
5. Rekayasa lalu lintas yang terencana dengan baik sangat penting karena dapat menentukan jalannya mobilitas yang aman, serta efisien bagi masyarakat.
6. Teknologi perbaikan tanah pada proyek sangat penting karena dapat meningkatkan kualitas tanah dasar jalan agar mampu mendukung beban lalu lintas yang direncanakan. Teknologi perbaikan tanah yang tepat dapat meningkatkan kualitas tanah dasar jalan dan mengurangi risiko kerusakan jalan (kegagalan konstruksi). Dengan demikian, jalan dapat bertahan lebih lama dan memberikan kenyamanan bagi pengguna jalan.
7. Pengelolaan lingkungan yang baik pada suatu proyek penting untuk dijalankan agar proyek tidak memberikan dampak negatif bagi lingkungan. Limbah proyek dapat berupa limbah padat, cair, dan gas. Limbah proyek dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan, kesehatan, dan keselamatan pekerja. Oleh karena itu, pengelolaan limbah proyek harus dilakukan secara tepat dan bertanggung jawab. Dengan penerapan teknik pengelolaan limbah proyek yang tepat, dampak negatif

dari limbah proyek dapat diminimalkan dan lingkungan dapat dijaga kelestariannya.

10.2 Saran

Berdasarkan pengalaman kami di lapangan berikut saran yang bisa kami sampaikan:

1. Para pekerja yang melakukan pekerjaan di lapangan seharusnya senantiasa memakai APD.
2. Rambu-rambu penghalang sebaiknya di pasang pada setiap titik yang rawan kecelekaan.
3. Rambu penutup jalan seharusnya dipasang di setiap tempat yang tidak memungkinkan untuk dilewati.

DAFTAR PUSTAKA

- Asyad, R. (2021). Analisa Produktivitas Alat Berat Dalam Pekerjaan Penghamparan Material Agregat Pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Pekanbaru – Padang Seksi VI Pekanbaru-Bangkinang. *Universitas Islam Riau. Pekanbaru.*
- Darwis. (2017). *Dasar – Dasar Teknik Perbaikan Tanah*. Yogyakarta: Pustaka AQ Imprint YLIK2 Indonesia Nyutran MG II/14020 .
- Jawat, W. R. (2019). Produktivitas Truck Concrete Pump dan Truck Mixer Pada Pekerjaan Pengecoran Beton Ready Mix. *Jurnal Teknik Sipil Universitas Warmadewa*, 164-183.
- Muis. (2017). Analisa Produktivitas dan Efisiensi Alat Berat Pada Proyek Peningkatan Jalan Kabupaten Paket IV Ruas Pemepek-Repok Pidandang (Lombok Tengah). *Universitas Mataram, Mataram.*
- Nasution, M. N. (2004). *Manajemen Transportasi*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Riffat, F. (2021). Analisis Produktivitas Penggunaan Alat Berat Pekerjaan Timbunan Pilihan Pada Pembangunan Jalan. . *Universitas 17 Agustus 1945. Samarinda.*
- Riyanto. (2002). *Limbah Bahan Berbahayadan Beracun*. Jakarta: deepublish.
- Sanjaya, I. K. (2019). Pengelolaan Limbah Konstruksi Pada Proyek. *Prosiding Seminar Nasional Arsitektur, Budaya Dan Lingkungan Binaan (SEMARAYANA #1)* (pp. 135–40). Denpasar: UNHI Press.
- Yulianto, D. (2020). Feasibility Study Pembangunan Terminal Rawasari Kotas Jambi. . *Universitas Adiwangsa. Jambi.*