



KERJA PRAKTEK – RC18-4802

**LAPORAN KERJA PRAKTEK
PROYEK JALAN TOL CIMANGGIS CIBITUNG SEKSI II ZONA 2 STA
45+500 s/d STA 45+700, LUBANG BUAYA, KABUPATEN BEKASI, JAWA
BARAT**

ROSSAN FADEL LARRI

NRP. 0311194000013

FERDY ARSONO KUSUMA YUDHANTO

NRP. 03111940000146

Dosen Pembimbing

Dr. Ir. Wahyu Herijanto, MT.

Dosen Pembimbing Lapangan

Achmad Safari

Simon Siagian, ST.

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL

Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan, dan Kebumihan

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya 2022

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN KERJA PRAKTIK

ROSSAN FADEL LARRI

NRP. 0311194000013

FERDY ARSONO KUSUMA YUDHANTO

NRP. 03111940000146

Surabaya, 20 September 2022

Menyetujui,

Dosen Pembimbing Internal



Dr. Ir. Wahyu Herijanto, MT
NIP. 1962090611989031012

Dosen Pembimbing Lapangan



Simon Siagian, ST.
Divisi Teknik

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



Data Iranata, ST., MT., Ph.D.
NIP. 198004302005011002

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat membuat dan menyelesaikan Laporan Kerja Praktik yang berjudul Proyek Jalan Tol Cimanggis – Cibitung Seksi 2 PT. Waskita Karya Tbk. Laporan ini dibuat berdasarkan hasil observasi lapangan, dokumen *engineering* proyek, metode kerja proyek, *shop drawing*, *interview*, dan bimbingan dari berbagai *stakeholder* terkait. Oleh karena itu, penulis bermaksud menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Wahyu Herijanto, MT., selaku dosen pembimbing kerja praktik yang telah memberikan arahan dan bimbingannya dalam proses penyusunan laporan kerja praktik ini.
2. Bapak Achmad Safari selaku pembimbing Kepala Bidang Teknik Proyek Kepala Bidang Teknik Proyek Jalan Tol Cimanggis – Cibitung Seksi 2 PT. Waskita Karya Tbk yang telah memberikan arahan serta bimbingan pada saat Kerja Praktik.
3. Bapak Simon Siagian, ST., selaku pembimbing lapangan Bidang Teknik Proyek Jalan Tol Cimanggis – Cibitung Seksi 2 PT. Waskita Karya Tbk yang telah memberikan arahan dan bimbingan pada saat Kerja Praktik.

Akhir kata, penulis menyampaikan terima kasih atas kesempatan yang telah diberikan untuk dapat menyelesaikan Laporan Kerja Praktik. Penulis memohon maaf sebesar-besarnya apabila dalam penulisan laporan ini terdapat kesalahan atau hal yang kurang berkenan di hati para pembaca. Kritik dan saran penulis terima dengan terbuka dari pembaca sekalian.

Surabaya, 20 September 2022

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN KERJA PRAKTIK.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Kerja Praktik	2
1.3 Manfaat Kerja Praktik	3
1.3.1 Manfaat Kerja Praktik Bagi Mahasiswa.....	3
1.3.2 Manfaat Kerja Praktik Bagi Teknik Sipil ITS.....	3
1.3.3 Manfaat Kerja Praktik Bagi Program Studi Teknik Sipil ITS	3
1.4 Waktu dan Lokasi Kerja Praktik	3
1.5 Sistematika Penulisan	4
1.6 Latar Belakang Proyek	5
1.7 Visi dan Misi Proyek.....	5
1.7.1 Visi	5
1.7.2 Misi.....	5
1.8 Deskripsi Proyek.....	6
1.9 Lokasi Proyek	6
1.10 Data Umum Proyek	7
1.11 Data Teknis Proyek	7
1.12 Lingkup Pekerjaan Proyek.....	8
1.13 Struktur Organisasi Proyek.....	9
1.14 <i>Stakeholder</i>	10
1.14.1 Pemilik Proyek (<i>Owner</i>).....	10
1.14.2 Konsultan Pengawas	11
1.14.3 Kontraktor Pelaksana	12
BAB II STUDI KASUS.....	14
2.1 Pekerjaan <i>Rigid Pavement</i>	14
2.1.1 <i>Rigid Pavement Manual</i>	14
2.1.2 <i>Rigid Paver</i>	19
2.2 Pekerjaan <i>Stressing Girder</i>	21

2.3	Pekerjaan <i>Erection Girder</i>	26
BAB III HAL MENARIK DAN KENDALA.....		32
3.1	Hasil dan Hal Menarik Kerja Praktik	32
3.1.1	Alat dan Bahan	32
3.1.2	Metode Pelaksanaan Rigid Pavement	35
3.1.3	Tes DCP	36
3.1.4	Timbunan Tanah	36
3.1.5	Pemadatan Tanah	37
3.1.6	Pekerjaan <i>Lean Concrete</i>	38
3.1.7	<i>Stake Out String Line</i>	39
3.1.8	<i>Setting String Line</i> dan <i>Paver</i>	40
3.1.9	Penuangan Beton.....	40
3.1.10	Slump Test.....	41
3.1.11	Penuangan Beton Pada Dowel	42
3.1.12	Pemerataan Beton Menggunakan Excavator.....	42
3.1.13	Pekerjaan Paver	43
3.1.14	Pekerjaan Finishing dan Grooving.....	44
3.1.15	Pekerjaan Curing	45
3.1.16	Pekerjaan Cutting Beton dan Sealant	45
3.2	Analisis Risiko Pekerjaan.....	46
3.3	Kendala.....	49
BAB IV DOKUMENTASI.....		50
4.1	Dokumentasi Pekerjaan Rigid Pavement	50
4.2	Dokumentasi Pekerjaan Stressing Girder	52
4.3	Dokumentasi Pekerjaan <i>Erection Girder</i>	53
4.4	Dokumentasi Pekerjaan Tanah	56
4.5	Dokumentasi Pekerjaan Lainnya	57
4.6	Dokumentasi Kelompok	58
BAB V PENUTUP.....		60
5.1	Kesimpulan.....	60
5.2	Saran	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi Kerja Praktik.....	4
Gambar 1.2 Lokasi Proyek.....	7
Gambar 1.3 Struktur Organisasi Proyek Jalan Tol Cimanggis - Cibitung Seksi 2	9
Gambar 1.4 Logo Owner Proyek Jalan Tol Cimanggis – Cibitung Seksi 2.....	10
Gambar 1.5 Konsultan Pengawas Proyek Jalan Tol Cimanggis – Cibitung Seksi 2.....	11
Gambar 1.6 Kontraktor Pelaksana Proyek Jalan Tol Cimanggis – Cibitung Seksi 2	13
Gambar 2.1 Elemen Rigid Pavement	14
Gambar 2.2 Lokasi Rigid Pavement Manual	15
Gambar 2.3 Beton Kelas P (K450).....	15
Gambar 2.4 Tulangan Dowel Diameter 32 mm	16
Gambar 2.5 Truck Mixer kapasitas 7 m ³	17
Gambar 2.6 Water Truck.....	17
Gambar 2.7 Concrete Saw Husqvarna FS400LV.....	18
Gambar 2.8 Truss Screed Everyday TS6	18
Gambar 2.9 Lokasi Rigid Paver (STA 45+475).....	20
Gambar 2.10 Proses Penuangan Beton Kelas P (K450).....	20
Gambar 2.11 Lokasi Stressing Girder	22
Gambar 2.12 Girder Segmental.....	23
Gambar 2.13 Instalasi Strand (diameter 12.7 mm) pada Tendon.....	23
Gambar 2.14 Pemasangan Angkur Blok dan Wedges	24
Gambar 2.15 Angkur Blok dan Wedges	24
Gambar 2.16 Pelapisan Consol 71 EP di Setiap Segmen Girder	24
Gambar 2.17 Instalasi Jack dan Stressing Hingga Strand Tegak Lurus dengan Permukaan Girder (Balanced).....	25
Gambar 2.18 Stressing Secara Bertahap dan Pengukuran Elongasi	25
Gambar 2.19 Survei Lateral dan Vertikal	26
Gambar 2.20 Checklist Alat Crawler Crane.....	27
Gambar 2.21 Checklist Alat Boogie.....	28
Gambar 2.22 Checklist Alat Launcher Gantry.....	28
Gambar 2.23 Load Test dan Moving Girder Ke Boogie	29
Gambar 2.24 Moving Girder Ke Lokasi Feeding.....	29
Gambar 2.25 Pemosisian Sling Angkat pada Handling Point.....	30
Gambar 2.26 Lifting dan Sliding.....	30
Gambar 2.27 Placing Girder ke Bearing Pad	31

Gambar 2.28 Bracing dan Pengelasan.....	31
Gambar 3.1 Excavator.....	32
Gambar 3.2 Dump Truck.....	32
Gambar 3.3 Concrete Cutter.....	33
Gambar 3.4 Vibrator Concrete Machine	33
Gambar 3.5 Alat Grooving.....	33
Gambar 3.6 Alat Curing Manual.....	34
Gambar 3.7 Concrete Paver.....	34
Gambar 3.8 Contraction Joint Melintang	35
Gambar 3.9 Longitudinal Keyed Abutting Joint.....	35
Gambar 3.10 Bagan Pekerjaan Rigid Pavement	36
Gambar 3.11 Pekerjaan Timbunan dan Perataan Tanah	37
Gambar 3.12 Pekerjaan Timbunan dan Pemadatan Tanah.....	38
Gambar 3.13 Pekerjaan Pengecoran Lean Concrete	39
Gambar 3.14 Pekerjaan Stake Out String Line	40
Gambar 3.15 Pekerjaan Setting String Line dan Paver	40
Gambar 3.16 Pekerjaan Penuangan Beton	41
Gambar 3.17 Slump Test.....	41
Gambar 3.18 Penuangan Beton Pada Dowel.....	42
Gambar 3.19 Pemerataan Beton dengan Excavator	43
Gambar 3.20 Bagian pada Concrete Paver.....	43
Gambar 3.21 Pekerjaan Paver	44
Gambar 3.22 Pekerjaan Finishing dan Grooving	44
Gambar 3.23 Pekerjaan Curing	45
Gambar 3.24 Pekerjaan Cutting Beton dan Sealant	46
Gambar 3.25 Nilai Uji Slump 5 + 2 cm	46
Gambar 3.26 Nilai Uji Slump 3 + 2 cm	47
Gambar 3.27 Posisi String Line Sesuai dengan Jarak	47
Gambar 3.28 Proses Penuangan Beton dengan Tinggi Maksimal 0,9 – 1,5 meter	48
Gambar 3.29 Proses Penuangan Beton pada Dowel Menggunakan Excavator	49
Gambar 4.1 Pekerjaan Pengecoran Lean Concrete	50
Gambar 4.2 Pekerjaan Pengecoran Beton Kelas E (K125).....	50
Gambar 4.3 Proses Menunggu Umur Beton	51
Gambar 4.4 Proses Perataan Beton Menggunakan Truss Screeder.....	51
Gambar 4.5 Dump Truck Menuangkan Beton Kelas P (K450)	51

Gambar 4.6 Proses Slump Test	52
Gambar 4.7 Perataan Beton Kelas P Menggunakan Alat Wirtgen.....	52
Gambar 4.8 Proses Stressing Girder.....	53
Gambar 4.9 Pekerja Memasang Angkur Blok dan Wedges.....	53
Gambar 4.10 Load Test dan Moving Girder ke Boogie.....	54
Gambar 4.11 Boogie Bergerak dari Stockyard ke Launcher Gantry	54
Gambar 4.12 Pemosisian Sling Angkat.....	55
Gambar 4.13 Proses Launching dan Sliding Girder.....	55
Gambar 4.14 Proses Pemasangan Bracing dan Pengelasan	56
Gambar 4.15 Proses Pemadatan Tanah	56
Gambar 4.16 Proses Pekerjaan Timbunan dan Pemadatan Tanah	57
Gambar 4.17 Pembongkaran Shoring	57
Gambar 4.18 Proses Pengecoran Parapet	58
Gambar 4.19 Proses Pengecoran Median Jalan Tol.....	58
Gambar 4.20 Foto Kelompok Bersama Pembimbing Lapangan.....	59
Gambar 4.21 Foto Bersama Seluruh Kelompok dan Pembimbing Lapangan	59

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Data Teknis Stressing Girder	22
Tabel 2.2 Hasil Pengecekan Chamber dan Lateral	23
Tabel 2.3 Sequence Erection Girder Span P19 – P20	26

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

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

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

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

Pembangunan proyek jalan tol Cimanggis Cibitung Seksi 2 PT Waskita Karya (Persero) Tbk. menjadi salah satu proyek strategis nasional pada era pemerintahan kini. Pada proyek seksi 2 jalan tol sepanjang 23,30 Km ini menghubungkan dari on/off Jatikarya/jalan Transyogi – Kota Bekasi – Junction Cibitung, Kab. Bekasi, dengan nilai kontrak sebesar Rp 3.429.975.269.647,48. Perkerasan Jalan pada proyek ini menggunakan metode rigid pavement, Pada bagian mainroad di jalan tol ini menggunakan spesifikasi beton kelas P dengan K 450 serta ketebalan nya setebal 30 cm dan juga pemadatan pada beton ini menggunakan concrete paver. Metode perkerasan menggunakan rigid pavement disebut cukup menguntungkan dalam pembangunan jalan tol dalam negeri karena beton bahan dasar semen merupakan material produksi dalam negeri dan tidak terlalu peka terhadap kelalaian pemanfaatan (overloading). Dengan dilaksanakan kerja praktik di PT Wakita Karya (Persero) Tbk diharapkan mahasiswa dapat mengetahui proses pengecoran/perkerasan jalan menggunakan metode rigid pavement dan juga dapat beradaptasi di situasi dunia kerja.

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

1.2 Tujuan Kerja Praktik

Penulisan laporan kerja praktik ini bertujuan untuk memberikan laporan kegiatan yang dilakukan selama melaksanakan kegiatan kerja praktik di proyek Jalan Tol CCTW (Cimanggis-Cibitung *Tollways*) Serta secara umum, tujuan yang ingin dicapai dalam pelaksanaan kerja praktik di proyek pembangunan Jalan Tol CCTW (Cimanggis-Cibitung *Tollways*) adalah antara lain :

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

1.3 Manfaat Kerja Praktik

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

1.3.1 Manfaat Kerja Praktik Bagi Mahasiswa

- a. Mahasiswa memahami penerapan berbagai ilmu di bidang Teknik Sipil yang telah dipelajari selama mengikuti beberapa kegiatan di perkuliahan program studi Teknik Sipil S1 Fakultas Teknik Sipil Perencanaan dan Kebumihan pada saat mengikuti program kerja praktik di PT. Cimanggis Cibitung Tollways.
- b. Mahasiswa dapat meningkatkan kemampuan dalam memahami permasalahan yang ada di dunia kerja dan tidak dapat diperoleh selama di perkuliahan.
- c. Mampu menemukan solusi saat menghadapi permasalahan yang ada di proyek jalan tol Cimanggis-Cibitung

1.3.2 Manfaat Kerja Praktik Bagi Teknik Sipil ITS

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

1.3.3 Manfaat Kerja Praktik Bagi Program Studi Teknik Sipil ITS

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

1.4 Waktu dan Lokasi Kerja Praktik

Nama Proyek : Proyek Jalan Tol Cimanggis-Cibitung Seksi II Zona II
Waktu : 27 Juni 2022 – 27 Agustus 2022
Durasi : 60 Hari Kerja (2 Bulan)



Gambar 1.1 Lokasi Kerja Praktik
(Sumber: *maps.google.com*. diakses pada 20/07/2022)

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan kerja praktik yang akan digunakan pada laporan kerja praktik Proyek Jalan Tol Cimanggis-Cibitung Seksi II Zona II adalah sebagai berikut :

1. BAB I PENDAHULUAN

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

2. BAB II STUDI KASUS

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

3. BAB III HAL MENARIK DAN KENDALA

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

4. BAB IV DOKUMENTASI

Bab ini berisi permasalahan yang ada diproyek dan solusi bagaimana menyelesaikannya.

5. BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dan saran.

1.6 Latar Belakang Proyek

Pertumbuhan ekonomi yang tinggi dapat dilihat dengan adanya bangunan baru perindustrian, pemukiman, hingga pemekaran wilayah kota. Perkembangan ini juga mengakibatkan timbulnya masalah seperti jaringan jalan yang tidak tertata, meningkatnya volume lalu lintas yang menyebabkan kemacetan.

Melihat masalah-masalah yang terjadi kemudian direncanakan pembangunan jalan tol yang sesuai dengan prosedur perencanaan yang detail dan matang yaitu jalan tol Cimanggis – Cibitung yang terintegrasi. Dengan adanya perencanaan ini diharapkan dapat mengatasi masalah kemacetan akibat peningkatan volume kendaraan di jalan raya Cimanggis-Cibitung.

Jalan tol Cimanggis – Cibitung direncanakan akan membentang sepanjang 26,47 km, mulai dari Cimanggis Junction hingga kawasan industri MM2100. Pembangunan jalan tol Cimanggis Cibitung dibagi ke dalam 2 seksi, seksi pertama sepanjang 3,5 km mulai dari Cimanggis Junction sampai Pati (STA 23+900 sampai STA 26+400) dan seksi 2 sepanjang 21,73 km mulai dari Elevated Transyogi sampai kawasan industri MM2100 (STA 27+070 sampai STA 48+800).

Kemacetan merupakan salah satu masalah yang kerap terjadi di Indonesia, terutama di daerah kota. Salah satu jalan yang mengalami kemacetan adalah Jalan Transyogi. Jalan ini menghubungkan kecamatan Cileungsi – Jonggol. Jalan tol Cimanggis-Cibitung dibangun dengan harapan dapat mengatasi kemacetan di jalan tersebut.

1.7 Visi dan Misi Proyek

1.7.1 Visi

Menjadi perusahaan terkemuka Indonesia di bidang operasi jalan tol.

1.7.2 Misi

Menjadi perusahaan terkemuka Indonesia di bidang operasi jalan tol.

- a. Sumber daya manusia yang kompeten.
- b. Sistem dan teknologi yang terintegrasi dan sinergi dengan kemitraan dengan mitra usaha.
- c. Sinergi dengan mitra usaha.
- d. Inovasi.

1.8 Deskripsi Proyek

Berdiri pada tahun 2008, PT Cimanggis Cibitung Tollways (selanjutnya disebut “Perseroan” atau “Perusahaan”), saat ini perusahaan merupakan salah satu anak usaha PT Sarana Multi Infrastruktur (Persero) yang bergerak dibidang pengusaha jalan tol yang ada di Indonesia, di mana kegiatan dan pelaksanaan pekerjaan yang telah dilakukannya meliputi perencanaan teknis, pelaksanaan konstruksi, pengoperasiandan/atau pemeliharaan Jalan Tol Cimanggis-Cibitung sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku. Di samping itu, Perseroan juga didirikan dalam rangka melaksanakan pembangunan dan pengelolaan jalan tol serta pengoperasian jalan dan jembatan. Saat ini kepemilikan saham terbesar dimiliki oleh PT Sarana Multi Infrastruktur (Persero) sebesar 55%, PT Waskita Toll Road sebesar 35% serta PT Bakrie & Brothers Tbk dan PT Bakrie Toll Indonesia masing-masing 5%.

Jalan tol Cimanggis-Cibitung direncanakan akan membentang sepanjang 26,47 km, mulai dari Cimanggis Junction hingga kawasan industri MM2100. Pembangunan Jalan Tol Cimanggis Cibitung dibagi ke dalam 2 seksi, seksi pertama sepanjang 3,5 km mulai dari Cimanggis Junction sampai Pati (STA 23+900 sampai STA 26+400) dan seksi 2 sepanjang 21,73 km mulai dari Elevated Transyogi sampai kawasan industri MM2100 (STA 27+070 sampai STA 48+800).

1.9 Lokasi Proyek

Proyek pembangunan jalan tol Cimanggis – Cibitung Seksi 2 membentang dari pintu tol Jatikarya hingga *exit* Cibitung di kawasan industri MM2100. Detail lokasi proyek pembangunan Jalan Tol Cimanggis-Cibitung Seksi 2 dapat dilihat pada **Gambar 1.2**.



Gambar 1.2 Lokasi Proyek

(Sumber: *maps.google.com*. diakses pada 20/07/2022)

1.10 Data Umum Proyek

Data dari proyek pembangunan Jalan Tol Cimanggis-Cibitung Seksi 2 serta data-data mengenai kontrak dan pekerjaan dari proyek pembangunan Jalan Tol Cimanggis-Cibitung Seksi 2 adalah sebagai berikut :

Nama Proyek	: Proyek Jalan Tol Cimanggis-Cibitung Seksi 2
Nilai Kontrak	: Rp. 3.429,975.269.647,48
Lokasi Proyek	: STA 27+070 s.d. STA 50+373
Kontrak Awal	: 01/SPPJK/CCT/2016
Addendum Kontrak	: 2.02/DU-CCT/ADD/XII/2020
Kontrak Awal	: 29 Juli 2016 s.d. 19 Juli 2018
Addendum Kontrak	: 29 Juli 2016 s.d. 23 September 2021
A. Sifat Kontrak	: Fixed Unit Price
B. Sifat Pembayaran	: Monthly Certificate
Pemberi Tugas	: PT Cimanggis Cibitung Tollways
Konsultan Pengawas	: PT Virama Karya (Persero)
Pengawas Kualitas dan Mutu	: Pengawas Mutu Independen (PMI)
Badan Pengganggu Jawab	: Badan Pengatur Jalan Tol (BPJT)

1.11 Data Teknis Proyek

Berikut ini adalah data umum Proyek Jalan Tol Cimanggis-Cibitung.

Sistem Operasian	: Tertutup
------------------	------------

Panjang Jalan	26,47 km (STA 27+070 – STA 50+373)
Kecepatan Rencana <i>Main Road</i>	: 100 km/jam
Kecepatan Rencana <i>Ramp</i>	: 100 km/jam
Kecepatan Rencana Jalan Akses	: 100 km/jam
Jumlah Lajur	: 2 x 3 Lajur
Lebar Lajur	: 3,60 m
Lebar Bahu Luar	: 3,00 m
Lebar Bahu Dalam	: 1,50 m
Lebar Remija (ROW)	: 40-60 m
Tipe Perkerasan	: <i>Rigid Pavement</i>
Struktur <i>Elevated</i>	: Transyogi dan MM2100
Jumlah Jembatan	: 7 Unit
Jumlah Overpass	: 22 Unit
Jumlah Underpass	: 15 Unit
Jumlah Interchange	: 1. Interchange Cikeas 2. Interchange Narogong 3. Interchange Setu Selatan 4. Interchange Setu Utara

1.12 Lingkup Pekerjaan Proyek

Lingkup pekerjaan proyek Jalan Tol Cimanggis-Cibitung Seksi 2 antara lain:

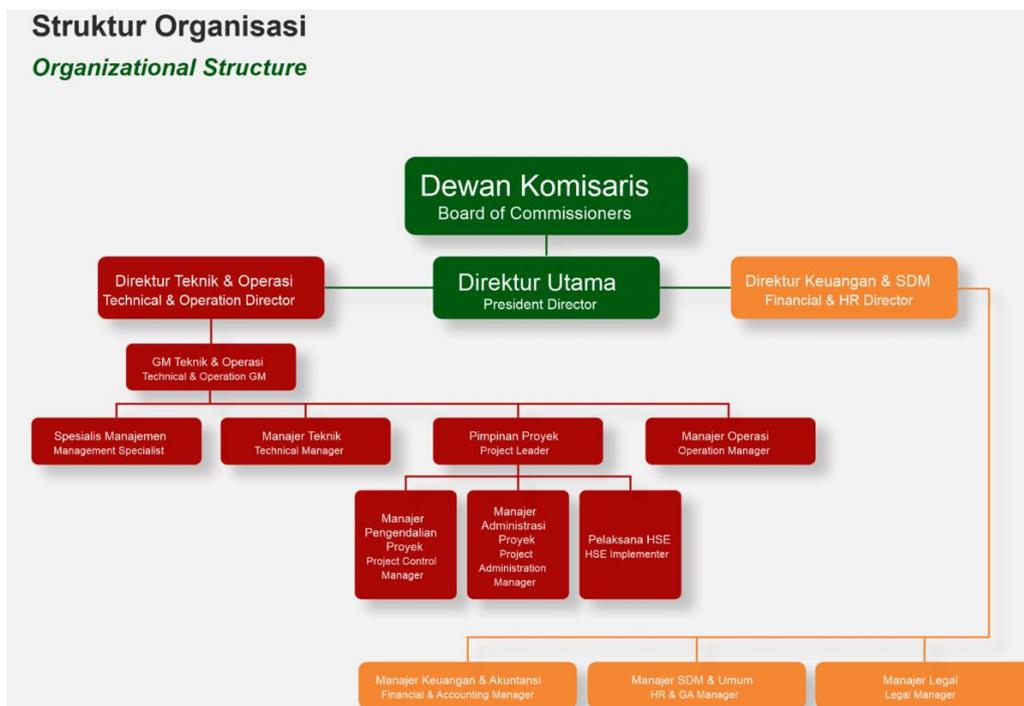
1. Umum
 - a. Mobilisasi dan Demobilisasi
 - b. *Maintenance & Traffic Protection*
 - c. Rekayasa lalu lintas
2. Pekerjaan Tanah
 - a. Pembersihan tempat kerja
 - b. *Clearing* lahan
 - c. Galian
 - d. Timbunan
3. Pekerjaan Perkerasan
 - a. Persiapan pengecoran
 - b. Pemasangan tulangan dan dowel sebelum cor

- c. Perkerasan kaku (*Rigid Pavement* dan *Lean Concrete*)
- 4. Pekerjaan Lainnya
 - a. Pengukuran penempatan *Median Concrete Barrier* dan *Water Barrier*
 - b. Pemasangan rambu- rambu jalan tol
 - c. Pengecoran parapet

1.13 Struktur Organisasi Proyek

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

Pada proyek Jalan Tol Cimanggis-Cibitung Seksi 2 juga memiliki struktur organisasi proyek yang dapat dilihat pada **Gambar 1.3**.



Gambar 1.3 Struktur Organisasi Proyek Jalan Tol Cimanggis - Cibitung Seksi 2

(Sumber: cct.co.id/seksi-2)

1.14 Stakeholder

1.14.1 Pemilik Proyek (*Owner*)

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

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

Pada proyek pembangunan Jalan Tol Cimanggis – Cibitung Seksi 2 pihak pemilik proyek (*owner*) adalah PT Cimanggis – Cibitung Tollways. Logo perusahaan *Owner* proyek Jalan Tol Cimanggis – Cibitung Seksi 2 dapat dilihat pada **Gambar 1.4**.



Gambar 1.4 Logo *Owner* Proyek Jalan Tol Cimanggis – Cibitung Seksi 2

(Sumber: cct.co.id/seksi-2)

1.14.2 Konsultan Pengawas

Konsultan pengawas adalah pihak yang ditunjuk oleh pemilik proyek (owner) untuk melakukan pekerjaan pengawasan di lapangan agar pekerjaan yang dilaksanakan sesuai dengan gambar kerja yang sudah ditentukan. Konsultan pengawas dapat berupa badan usaha atau perorangan. Adapun tugas dari konsultan pengawas adalah sebagai berikut:

1. Memilih dan memberikan persetujuan mengenai tipe dan merek yang diusulkan oleh kontraktor agar sesuai dengan harapan pemilik proyek namun tetap berpedoman dengan kontrak kerja konstruksi yang sudah dibuat sebelumnya.
2. Mengoreksi dan menyetujui gambar shop drawing yang diajukan kontraktor sebagai pedoman pelaksanaan pembangunan proyek.
3. Melaksanakan pengawasan secara rutin dalam perjalanan pelaksanaan proyek.
4. Memeriksa gambar shop drawing pelaksana proyek.
5. Memperingatkan atau menegur pihak pelaksana pekerjaan jika terjadi penyimpangan terhadap kontrak kerja.
6. Menghentikan pelaksanaan pekerjaan jika pelaksana proyek tidak memperhatikan peringatan yang diberikan.
7. Memberikan tanggapan atas usul pihak pelaksana proyek.
8. Melakukan perubahan dengan menerbitkan berita acara perubahan (site instruction)
9. Mengoreksi pekerjaan yang dilaksanakan oleh kontraktor agar sesuai dengan kontrak kerja yang telah disepakati sebelumnya.
10. Konsultan pengawas memberikan saran atau pertimbangan kepada pemilik proyek maupun kontraktor dalam proyek pelaksanaan pekerjaan.
11. Menerbitkan laporan prestasi pekerjaan proyek untuk dapat dilihat oleh pemilik proyek.

Pada proyek pembangunan Jalan Tol Cimanggis – Cibitung Seksi 2 pihak konsultan pengawas adalah PT Virama Karya. Logo perusahaan konsultan pengawas proyek Jalan Tol Cimanggis – Cibitung Seksi 2 dapat dilihat pada **Gambar 1.5**.



Gambar 1.5 Konsultan Pengawas Proyek Jalan Tol Cimanggis – Cibitung Seksi 2

(Sumber: viramakarya.co.id)

1.14.3 Kontraktor Pelaksana

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

Adapun tugas kontraktor pelaksana sebagai berikut:

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

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

Pada proyek pembangunan Jalan Tol Cimanggis-Cibitung Seksi 2 ini, pihak kontraktor pelaksana adalah PT Waskita Karya Tbk. Logo perusahaan kontraktor pelaksana proyek Jalan Tol Cimanggis – Cibitung Seksi 2 dapat dilihat pada **Gambar 1.6**.



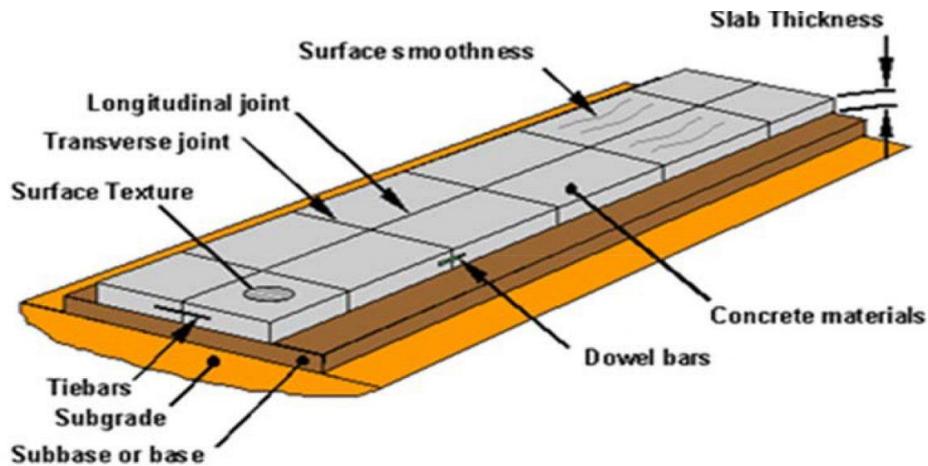
Gambar 1.6 Kontraktor Pelaksana Proyek Jalan Tol Cimanggis – Cibitung Seksi 2

(Sumber: en.wikipedia.org/wiki/Waskita_Karya)

BAB II

STUDI KASUS

2.1 Pekerjaan *Rigid Pavement*



Gambar 2.1 Elemen *Rigid Pavement*

(Sumber: www.engineerwing.com/2017/05/types-of-concrete-pavement-uses)

Perkerasan kaku atau *rigid pavement* merupakan struktur perkerasan yang terdiri dari plat beton semen yang bersambungan (tidak menerus) dengan atau tanpa tulangan, atau plat beton menerus dengan tulangan, yang terletak diatas lapisan pondasi bawah, dengan atau tanpa aspal sebagai lapisan permukaan.

Kelas dan mutu beton pada pekerjaan *rigid pavement* berbeda pada tiap jenis jalan dan lapisan *rigid*. Pada jalan kolektor untuk *lean concrete* memiliki mutu beton K 125 (Kelas E) sedangkan untuk *rigid main road* memiliki mutu beton K 450 (Kelas P). Ketebalan perkerasan pun berbeda-beda tergantung dari. Pada jalan kolektor memiliki ketebalan *rigid* 27 cm, sedangkan pada *main road* memiliki ketebalan 30 cm.

2.1.1 *Rigid Pavement Manual*

Pekerjaan rigid manual merupakan pekerjaan perkerasan jalan yang dilakukan secara manual, yang mana dilakukan oleh tenaga manusia. Pekerjaan rigid manual dapat dilaksanakan jika panjang lintasan perkerasan jalan dengan pengecoran berada pada jarak < 100 m. Pada saat penulis melakukan kerja praktik di Jalan Tol Cimanggung Cibitung Seksi II Zona II, penulis hanya mendapatkan pekerjaan rigid pavement ini di jalan kolektor saja. Adapun syarat dan ketentuan dari lapisan struktur perkerasan rigid untuk jalan kolektor ialah untuk bagian lapisan tanah dasar (subgrade) harus mempunyai nilai CBR min 6%, kemudian lapisan base coarse A dengan ketebalan 15 cm, lalu untuk lean concrete (LC) ketebalan 10 cm dengan menggunakan

beton kelas E atau mutu K-125 dan lapisan rigid setebal 27 cm dengan menggunakan beton kelas P atau mutu K-450.

a. Lokasi *Rigid Pavement* Manual

Lokasi pekerjaan *rigid pavement* manual dilaksanakan di SS Setu Utara STA 47+720 yang dapat dilihat pada **Gambar 2.2**.



Gambar 2.2 Lokasi *Rigid Pavement* Manual

b. Data Teknis *Rigid Pavement* Manual

• **Material yang Digunakan**

- Beton Kelas P (K450)

Beton kelas P mutu K450 dapat dilihat pada **Gambar 2.3**.



Gambar 2.3 Beton Kelas P (K450)

Spesifikasi Beton Kelas P (K450):

- f_c : 37,35 MPa
- Cement Content : 540 kg
- Semen : 416 kg
- Fly Ash : 104 kg
- Split : 1050 kg
- Abu Batu : 297 kg
- Pasir : 300 kg
- Air : 180 liter
- Admixture : 1,66 liter
- Density : 2349 kg
- Besi Tulangan Dowel D32

Tulangan yang digunakan pada pekerjaan *rigid pavement* manual yaitu tulangan dowel dengan diameter 32 mm yang dapat dilihat pada **Gambar 2.4**.



Gambar 2.4 Tulangan Dowel Diameter 32 mm

- **Peralatan yang Digunakan**

- *Truck Mixer*

Truck mixer yang digunakan memiliki kapasitas 7 m³ yang dapat dilihat pada **Gambar 2.5**.



Gambar 2.5 *Truck Mixer* kapasitas 7 m³

- *Water Truck*

Truk tangki air untuk *curing* berkapasitas 5000 liter yang dapat dilihat pada **Gambar 2.6**.



Gambar 2.6 *Water Truck*

- *Concrete Saw*

Pemotong / gergaji beton (*Concrete Saw*) digunakan untuk memotong hasil *rigid* agar permukaan beton tidak licin oleh kendaraan. *Concrete saw* dapat dilihat pada **Gambar 2.7**.



Gambar 2.7 Concrete Saw Husqvarna FS400LV

- *Truss Scream*

Truss screed digunakan untuk meratakan beton yang baru dituang dari *truck mixer* dan dapat dilihat pada **Gambar 2.8**.



Gambar 2.8 Truss Scream Everyday TS6

c. Metode Pelaksanaan

1. Stake out, bertujuan untuk menentukan batas lokasi pemasangan bekisting dan elevasi bekisting.
2. Clearing area lean concrete, berguna untuk menghilangkan material organik dengan menggunakan air bersih.
3. Instalasi bekisting, yang mana dipasang sesuai titik-titik yang telah ditentukan dalam proses stake out.
4. Instalasi plastik beton, digunakan untuk mencegah air semen pada beton keluar dari bekisting.

5. Penuangan beton dan perataan secara manual oleh pekerja dibantu alat vibrator untuk mencegah segregasi beton.
6. Instalasi tulangan dowel diletakkan setiap 5 m dan di lanjutkan penuangan beton ke segmen berikutnya
7. Finishing dan grooving, hal ini bertujuan untuk memberikan tekstur pada permukaan perkerasan sehingga permukaan menjadi kesat atau tidak licin.

2.1.2 Rigid Paver

Rigid paver ialah rigid pavement yang menggunakan alat paver dalam pengerjaan rigid. Penentuan elevasi rigid pada pekerjaan rigid paver adalah menggunakan sensor string line yang terlebih dahulu dipasang di area pengecoran. Spesifikasi beton yang digunakan dalam pekerjaan rigid paver ini merupakan beton kelas P (K-450) dengan memiliki nilai slump 5 ± 2 cm. Apabila nilai slump < 3 cm maka pekerasan yang terbentuk tidak sempurna (permukaannya mengalami retak), sebaliknya apabila slump beton > 7 cm maka beton tidak dapat dicetak oleh alat karena wujudnya yang terlalu cair. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan dilapangan diperoleh data bahwa pada saat mix desain beton pada batching plant beton direncanakan memiliki nilai slump 7 cm untuk menghindari beton mengeras karena traffic yang padat di sepanjang lintasan dari batching plant menuju area pengecoran.

a. Lokasi Rigid Paver

Lokasi pekerjaan *rigid paver* dilaksanakan di daerah Mekar Wangi STA 45+475 yang dapat dilihat pada **Gambar 2.9**.



Gambar 2.9 Lokasi *Rigid Paver* (STA 45+475)

b. Data Teknis *Rigid Paver*

- **Material yang Digunakan**

- Beton Kelas P (K450)

Proses penuangan beton kelas P mutu K450 dapat dilihat pada **Gambar 2.10**.



Gambar 2.10 Proses Penuangan Beton Kelas P (K450)

- Besi tulangan Dowel D40

- **Peralatan yang Digunakan**

- *Paver* (Wirgent SP64)
- *Dump Truck*
- *Excavator*
- *Concrete Saw*

c. Metode Pelaksanaan

- Setting string line, plastik beton dan alat paver.
- Slump test beton, nilai slump yang diperoleh saat melakukan rigid manual sebesar 4.5cm yang mana masih masuk kedalam syarat slump test yakni 5+2 cm.
- Penuangan beton dari dump truck (tinggi jatuh maks. 0.9 – 1.5m) yang mana tiap berjarak 5m diberikan besi tulangan (dowel).
- Beton diratakan dibantu dengan wheel excavator.
- Pekerjaan Paver.
- Finishing dan grooving, yang dilakukan saat beton setengah setting (1-2 jam setelah dicetak).

2.2 Pekerjaan *Stressing Girder*

Pekerjaan *stressing girder* merupakan pekerjaan yang dilakukan sebelum dilakukannya pekerjaan *erection girder*. Pada pekerjaan ini dilakukan dengan dengan beberapa langkah diantaranya yaitu instalasi *stand* pada *tendon*, pemasangan angkur blok dan *wedges*, pelapisan consol 71 EP di setiap segmen *girder*, instalasi *jack* dan *stressing* hingga *strand* tegak lurus dengan permukaan *girder (balanced)*, *stressing* secara bertahap, pengukuran elongasi, serta survei *lateral* dan *vertikal*. Pada proses pekerjaan ini toleransi *chamber* sesaat setelah *stressing* batas bawah sebesar -2.94 cm dan batas atas sebesar -8.82 cm. Lokasi *stressing girder* terletak di Ganda Mekar STA 47+850 yang dapat dilihat pada **Gambar 2.11**.

a. Lokasi *Stressing Girder*



Gambar 2.11 Lokasi *Stressing Girder*

b. Data Teknis *Stressing Girder*

Data teknis pada proses *stressing girder* dapat dilihat pada **Tabel 2.1**.

Tabel 2.1 Data Teknis *Stressing Girder*

NO	Name Of Girder	Length Of Tendon (m)	Sequence	Name Of Tendon	Strand In Tendon	Jacking Force			Manometer Pressure (Mpa)	Type Of Jack	Stressing Direction	Remarks
						(% UTS)	(Kn)	(%JF)				
1	PCI	42.6	I	C2	19	74.81	137.66	100%	43.7	YDC3500	Left Side	JACK 1
2	PCI	40.6	II	C3	19	73.68	33.89	25%	10.3	YDC3501	Right Side	JACK 2
3	PCI	40.6		C4	19	73.16	33.65		10.7	YDC3502	Left Side	JACK 1
4	PCI	40.6	III	C3	19	73.68	67.79	50%	20.6	YDC3503	Right Side	JACK 2
5	PCI	40.6		C4	19	73.16	67.3		21.4	YDC3504	Left Side	JACK 1
6	PCI	40.6	IV	C3	19	73.68	101.68	75%	31	YDC3505	Right Side	JACK 2
7	PCI	40.6		C4	19	73.16	100.96		32.1	YDC3506	Left Side	JACK 1
8	PCI	40.6	V	C3	19	73.68	135.57	100%	41.3	YDC3507	Right Side	JACK 2
9	PCI	40.6		C4	19	73.16	134.61		42.7	YDC3508	Left Side	JACK 1
10	PCI	42.6	VI	C1	19	75.19	138.35	100%	43.9	YDC3509	Left Side	JACK 1

c. Metode Pelaksanaan *Stressing Girder*

Hasil pengecekan chamber dan lateral dapat dilihat pada **Tabel 2.2**.

Tabel 2.2 Hasil Pengecekan Chamber dan Lateral

						
PROYEK CIMANGGIS CIBITUNG TOL WAYS						
PENGECEKAN CHAMBER DAN LATERAL						
Isi	: Proyek CCTW Seksi 2 Elevated RM2100 P.19- P.20					
Tanggal	: 28 Juli 2022					
Kode Girder	Chamber	Lateral	L - Aktual	L - Desain	H	Keterangan
G.19 11.02.00166	5,8 cm	0,9 cm	42,850 m	42,90 m	2,10 m	
G.20 11.02.00164	6,1 cm	0,1 cm	42,845 m	42,90 m	2,10 m	
G.21 11.02.00165	6,8 cm	0,5 cm	42,883 m	42,90 m	2,10 m	
G.22 11.02.00167	5,7 cm	2,1 cm	42,855 m	42,90 m	2,10 m	
G.23 11.02.00168	5,8 cm	5,0 cm	42,900 m	42,90 m	2,10 m	

Instalasi/pemasangan *strand* pada tendon dilakukan secara manual oleh pekerja dengan memasukkan *strand* kedalam selongsong girder (tendon) yang dapat dilihat pada **Gambar 2.12** dan **Gambar 2.13**.



Gambar 2.12 Girder Segmental

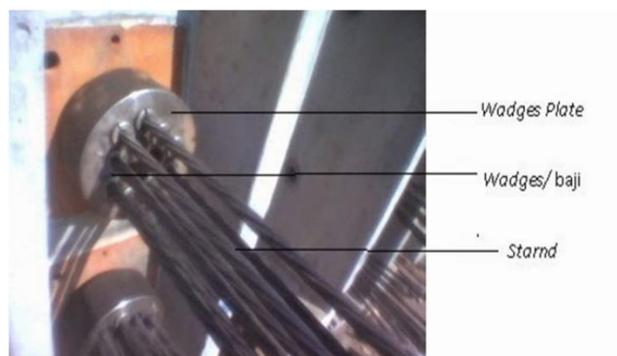


Gambar 2.13 Instalasi Strand (diameter 12.7 mm) pada Tendon

Tahapan selanjutnya setelah jumlah strand yang dimasukkan sudah sesuai dengan selongsong girder maka dipasang angkur blok dan *wedges* untuk merekatkan *strand* dengan selongsong girder yang dapat dilihat pada **Gambar 2.14** dan **Gambar 2.15**.



Gambar 2.14 Pemasangan Angkur Blok dan *Wedges*



Gambar 2.15 Angkur Blok dan *Wedges*

Sebelum masuk pada tahap *stressing*, setiap segmen girder dilapisi dengan *epoxy* yaitu *consol 71 EP* dengan tujuan untuk melekatkan antar segmen girder setelah perlakuan *stressing*. Bahan yang digunakan untuk pelapisan ini dapat dilihat pada **Gambar 2.16**.



Gambar 2.16 Pelapisan Consol 71 EP di Setiap Segmen Girder

Tahapan selanjutnya instalasi/pemasangan *jack* pada *strand* dilakukan agar *strand* dapat tegak lurus sesuai dengan permukaan *girder* sehingga *strand* dalam keadaan *balanced* dan dapat dilakukan *stressing* pada *girder*. Setelah *strand* dalam keadaan *balanced*, dilanjutkan dengan *stressing* secara bertahap yaitu 25% tarikan rencana, selanjutnya 50% tarikan rencana, 75% tarikan rencana dan yang terakhir 100% tarikan rencana. Tujuan dari dilakukannya *stressing* secara bertahap adalah untuk mencegah putusya kabel *strand* dalam proses *stressing*. Tahapan tersebut dapat dilihat pada **Gambar 2.17** dan **Gambar 2.18**.



Gambar 2.17 Instalasi *Jack* dan *Stressing* Hingga *Strand* Tegak Lurus dengan Permukaan *Girder* (*Balanced*)



Gambar 2.18 *Stressing* Secara Bertahap dan Pengukuran Elongasi

Setelah proses *stressing* selesai, selanjutnya dilakukan tahapan survei *lateral* dan *vertikal* dari *girder*. Tujuan dari tahapan ini yaitu memastikan deformasi pada *girder* setelah proses *stressing* masih dalam batas toleransi. Toleransi *chamber vertikal girder* sesaat setelah *stressing* memiliki batas bawah -2.94 cm dan batas atas -8.82 cm. Toleransi deformasi *lateral* (*chamber horizontal*) pada *girder* adalah $L/500$ (L adalah bentang *girder*). Tahapan terakhir pada pekerjaan *stressing* dapat dilihat pada **Gambar 2.19**.



Gambar 2.19 Survei Lateral dan Vertikal

2.3 Pekerjaan *Erection Girder*

Pada kegiatan ini dilakukan pemasangan balok *girder*. Sebelum dilakukan kegiatan *erection* dilakukan pengecekan kelayakan alat oleh PJK3, hal tersebut bertujuan untuk memastikan alat yang digunakan layak dan menghindari kecelakaan di lapangan. Dalam kegiatan *erection* girder rangkaian kegiatan yang dilakukan yaitu *load test* dan *moving girder* ke *bogie*, *moving girder* ke lokasi *feeding*, pemosisian sling angkat pada *handling point*, *lifting* dan *sliding*, *placing girder* ke *bearing pad*, *bracing* dan pengelasan. Pada pekerjaan ini digunakan besi ulir dengan diameter 32 mm dan jenis las yang digunakan yaitu lb52. *sequence erection girder span P19 – P20* dapat dilihat pada **Tabel 2.3**.

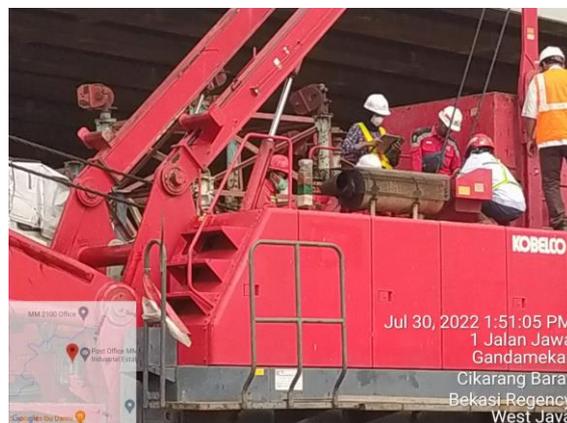
Tabel 2.3 *Sequence Erection Girder Span P19 – P20*

NO	Step Pekerjaan	Durasi							
		G-16	G-17	G-18	G-19	G-20	G-21	G-22	G-23
1	Load Test di Stockyard	-	-	-	-	10.35 - 10.41 (6 menit)	08.40 - 08.43 (3 menit)	15.07 - 15.10 (3 menit)	10.41 - 10.46 (5 menit)
2	Girder Moving ke Boogie	15.19 - 15.30 (11 menit)	14.01 - 14.13 (12 menit)	08.50 - 09.00 (10 menit)	13.39 - 13.55 (16 menit)	09.50 - 10.01 (11 menit)	08.43 - 08.59 (16 menit)	15.10 - 15.27 (17 menit)	10.46 - 11.21 (35 menit)
3	Mobilisasi Girder Menuju Lokasi Erection	15.30 - 16.02 (32 menit)	14.13 - 14.52 (39 menit)	13.25 - 13.47 (12 menit)	13.55 - 15.05 (70 menit)	10.01 - 10.35 (34 menit)	08.59 - 09.11 (12 menit)	15.27 - 15.40 (13 menit)	11.21 - 11.38 (17 menit)
4	Positioning titik girder	16.02 - 16.10 (8 menit)	14.52 - 15.01 (9 menit)	13.37 - 13.47 (10 menit)	15.05 - 15.13 (8 menit)	13.21 - 13.29 (8 menit)	09.11 - 09.19 (8 menit)	15.40 - 15.52 (12 menit)	11.39 - 11.50 (11 menit)
5	Load Test di Lokasi Back Feeding	-	-	-	-	-	-	-	13.22 - 13.32 (10 menit)
6	Lifting Girder - Placing	16.10 - 16.37 (27 menit)	15.01 - 15.29 (28 menit)	13.47 - 14.16 (29 menit)	15.23 - 15.45 (32 menit)	13.29 - 13.59 (30 menit)	09.19 - 09.55 (36 menit)	15.52 - 16.32 (40 menit)	13.32 - 14.15 (43 menit)
7	Instalasi Bracing	16.37 - 16.47 (10 menit)	15.29 - 15.46 (17 menit)	14.16 - 14.22 (6 menit)	15.45 - 16.00 (15 menit)	13.59 - 14.10 (11 menit)	09.55 - 10.11 (16 menit)	15.32 - 16.42 (10 menit)	14.15 - 14.21 (6 menit)
Total Durasi		88 menit	105 menit	67 menit	141 menit	100 menit	91 menit	95 menit	127 menit

KET :		Kendala di Lapangan
		Pembatas Perbedaan Hari Pengerjaan

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui selama berlangsung nya pekerjaan *erection* Durasi terlama *erection girder* yakni 141 menit (*girder* no 19). Kendala yang terjadi pada *erection girder* no 19 adalah *repair fan belt* (perbaikan pada tali pengangkatan) pada *launcher gantry*. Untuk kendala yang cukup sering dihadapi selama pekerjaan ini ada pada tahapan *moving girder* ke *boogie* dan mobilisasi girder dari *stockyard*, hal tersebut dikarenakan *boogie* yang harus selalu di cek kelayakannya setelah pengangkatan 1 girder.

Pra erection girder adalah pekerjaan pengecekan kelayakan alat oleh Penyedia Jasa Keselamatan dan Kesehatan Kerja (PJK3). Adapun kegiatan PJK3 meliputi *checklist* 2 unit *crawler crane*, *checklist* alat *boogie* dan *checklist* alat *launcher gantry*. Hal ini bertujuan untuk mempersiapkan semua alat yang akan digunakan pada pekerjaan *erection girder* sesuai, jika dari pengecekan diperoleh ketidaksesuaian dengan spesifikasi maka komponen alat harus diganti sebelum kegiatan *erection girder* dilakukan. Berdasarkan pengecekan oleh PJK3 juga akan diperoleh persentase kelayakan dari pesawat angkut. Pengecekan alat-alat tersebut dapat dilihat pada **Gambar 2.20**, **Gambar 2.21**, dan **Gambar 2.22**.



Gambar 2.20 Checklist Alat Crawler Crane



Gambar 2.21 Checklist Alat Boogie



Gambar 2.22 Cheklist Alat Launcher Gantry

Sebelum dilakukan pemindahan *girder* pada alat mobilisasi yaitu *boogie*, perlu dilakukan dahulu *load test* untuk mengecek lendutan pada sling angkat *crane* dan juga pengecekan *chamber lateral* pada *girder*. *Load test* dilakukan dengan mengangkat *girder* setinggi 1 m menggunakan 2 unit *crawler crane*. Setelah itu maka *girder* dipindahkan ke *boogie* yang dapat dilihat pada **Gambar 2.23**.



Gambar 2.23 *Load Test dan Moving Girder Ke Boogie*

Selanjutnya tahapan pengantaran girder dari stockyard menuju lokasi *feeding* dengan menggunakan boogie sebagai alat pemindahan *girder* yang dapat dilihat pada **Gambar 2.24**.



Gambar 2.24 *Moving Girder Ke Lokasi Feeding*

Setelah *girder* yang dibawa dengan *boogie* mencapai area *feeding*, maka dapat dilanjutkan dengan menempatkan (mengalungkan) sling angkat launcher pada titik *handling* di *girder* yang sudah disesuaikan atau diberi tanda sebelumnya. Tahapan tersebut dapat dilihat pada **Gambar 2.25**.



Gambar 2.25 Pemosisian Sling Angkat pada *Handling Point*

Kemudian dilanjutkan dengan *lifting girder* atau pengangkatan girder ke alat *launcher gantry* dan *sliding girder* menuju lokasi penempatan yang dapat dilihat pada **Gambar 2.26**.



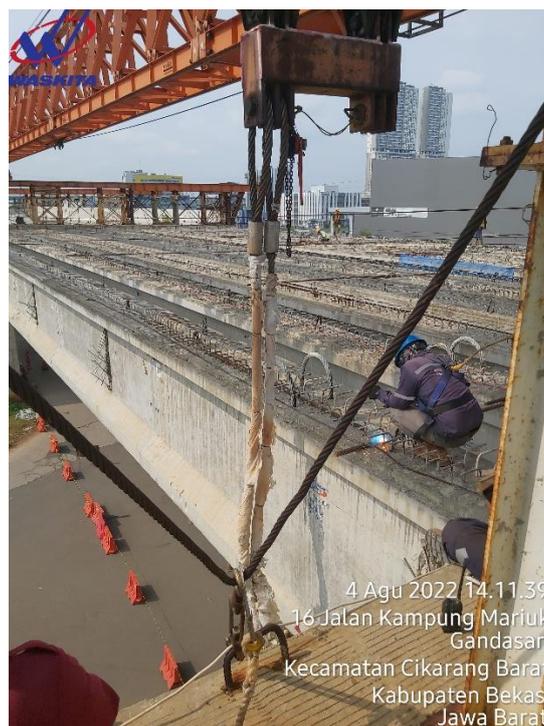
Gambar 2.26 *Lifting dan Sliding*

Setelah *girder* mencapai lokasi penempatan (*bearing pad*), *girder* di *placing* atau diturunkan dan *sling* angkat dibuka dari *girder* yang dapat dilihat pada **Gambar 2.27**.



Gambar 2.27 *Placing Girder ke Bearing Pad*

Setelah proses *placing* selesai, tahapan selanjutnya yaitu proses *bracing* sebagai pengaku sementara dengan menggunakan besi ulir diameter 32 mm dan menggunakan las tipe lb 52 yang dapat dilihat pada **Gambar 2.28**.



Gambar 2.28 *Bracing dan Pengelasan*

BAB III HAL MENARIK DAN KENDALA

3.1 Hasil dan Hal Menarik Kerja Praktik

Pada bab ini penulis akan menjelaskan mengenai hasil dan fokus kegiatan kerja praktik pada proyek jalan tol Cimanggis Cibitung STA 27+070 s/d STA 50+373 seksi II zona 2. Hal yang akan penulis jelaskan yaitu mengenai metode pelaksanaan *rigid pavement* dan analisis risiko pekerjaan pada STA 45+500 s/d STA 45+700. Berikut merupakan penjelasan yang penulis dapat di lapangan selama kerja praktik.

3.1.1 Alat dan Bahan

Berikut merupakan alat dan bahan yang digunakan pada pekerjaan *rigid pavement* di proyek jalan tol Cimanggis Cibitung seksi II zona 2 pada STA 45+500 s/d STA 45+700.

1. *Excavator*

Excavator pada pekerjaan *rigid pavement* berguna untuk meratakan beton pada saat penuangan dan menuangkan beton pada dowel. *Excavator* dapat dilihat pada **Gambar 3.1**.



Gambar 3.1 *Excavator*

2. *Dump Truck*

Dump truck pada pekerjaan *rigid pavement* berguna untuk kendaraan/wadah perpindahan beton dari batching plant menuju area rigid. *Dump truck* dapat dilihat pada **Gambar 3.2**.



Gambar 3.2 *Dump Truck*

3. *Concrete Cutter*

Concrete cutter pada pekerjaan *rigid pavement* berguna untuk memotong beton setiap 5 meter atau per segmen. *Concrete cutter* dapat dilihat pada **Gambar 3.3**.



Gambar 3.3 *Concrete Cutter*

4. *Vibrator Concrete Machine*

Vibrator concrete machine pada pekerjaan *rigid pavement* berguna untuk memadatkan beton yang sudah dituangkan secara manual. *Vibrator concrete machine* dapat dilihat pada **Gambar 3.4**.



Gambar 3.4 *Vibrator Concrete Machine*

5. *Alat Grooving*

Alat *grooving* pada pekerjaan *rigid pavement* berguna untuk melakukan pekerjaan grooving secara manual. Alat *grooving* dapat dilihat pada **Gambar 3.5**.



Gambar 3.5 *Alat Grooving*

6. Alat Curing Manual

Alat *curing* Manual pada pekerjaan *rigid pavement* pada pekerjaan *rigid pavement* berguna untuk melakukan pekerjaan curing secara manual. Alat *curing* manual dapat dilihat pada **Gambar 3.6**.



Gambar 3.6 Alat Curing Manual

7. Concrete Paver

Concrete paver pada pekerjaan *rigid pavement* berguna untuk melakukan pekerjaan *rigid pavement*. *Concrete Paver* dapat dilihat pada **Gambar 3.7**.



Gambar 3.7 Concrete Paver

8. Beton kelas P K450

Beton K450 (yang artinya dapat menahan beban sebesar 450 kg/cm² setelah beton kering yakni setelah berumur 28 hari) Beton dengan menggunakan istilah K450 menandakan kekuatan tekan karakteristik minimumnya adalah 450 kg/cm² namun jika dikonversikan pada F'C sesuai peraturan terbaru SNI adalah sebesar 36,6 MPa.

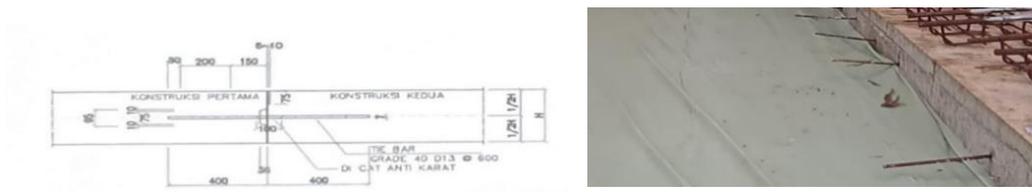
9. Besi Tulangan BJTD 40

Contraction Joint Melintang besi tulangan dapat dilihat pada **Gambar 3.8**.



Gambar 3.8 *Contraction Joint Melintang*

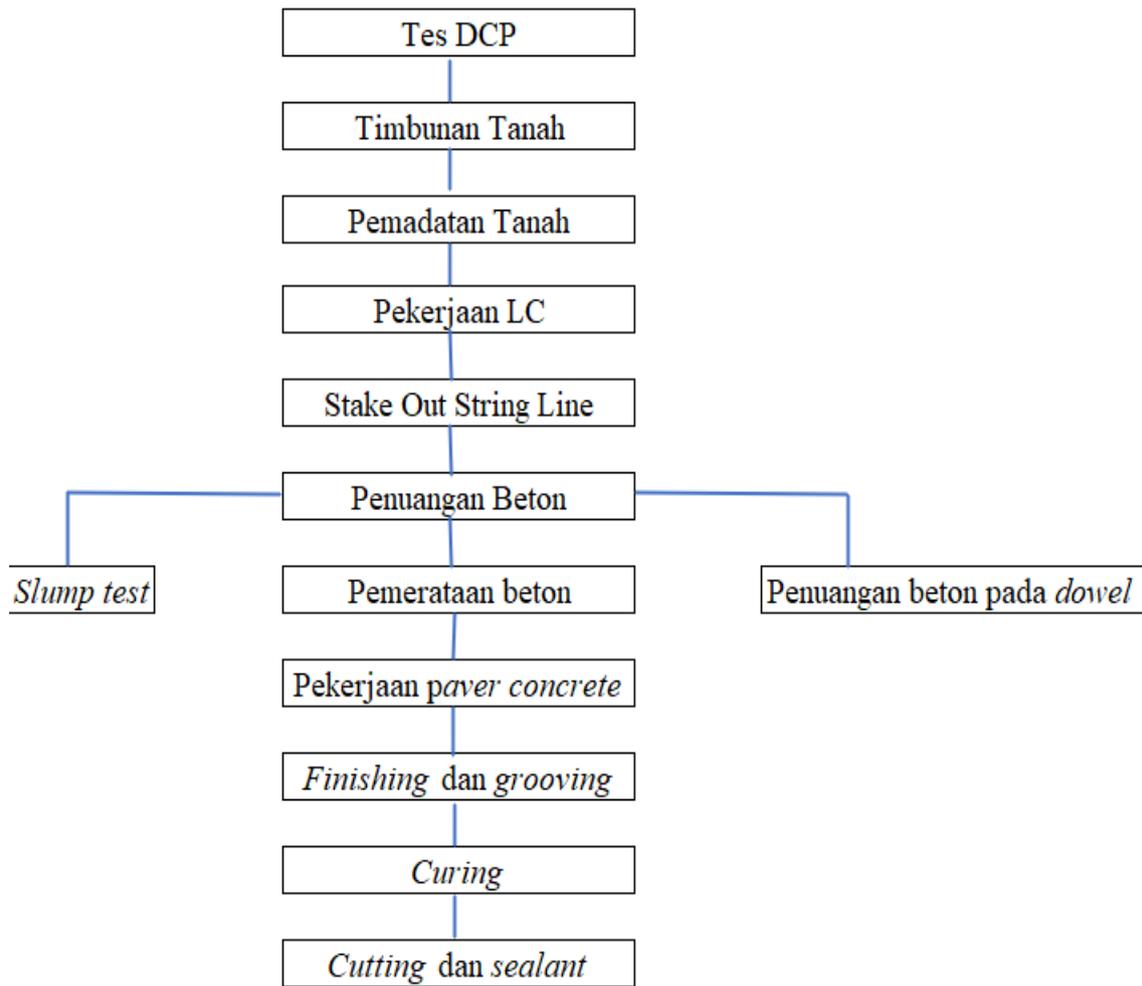
Contraction Joint Melintang besi tulangan dapat dilihat pada **Gambar 3.9**.



Gambar 3.9 *Longitudinal Keyed Abutting Joint*

3.1.2 Metode Pelaksanaan Rigid Pavement

Perkerasan Kaku (*rigid pavement*) didefinisikan sebagai struktur perkerasan yang terdiri dari plat beton semen yang bersambungan (tidak menerus) dengan atau tanpa tulangan, atau plat beton menerus dengan tulangan, yang terletak di atas lapis pondasi bawah, tanpa atau dengan aspal sebagai lapis permukaan. Pada proyek jalan tol Cimanggis Cibitung STA 27+070 s/d STA 50+373 seksi II zona 2 untuk pekerjaan perkerasan jalan dilaksanakan menggunakan metode perkerasan *rigid pavement*. Beberapa ketentuan pada pekerjaan *rigid pavement* di proyek ini salah satunya test *slump* dengan batas maksimal 7 ± 2 cm dan minimal 3 ± 2 cm. Berikut merupakan bagan tahapan pelaksanaan *rigid pavement* pada proyek jalan tol Cimanggis Cibitung seksi II zona 2 STA 45+500 s/d STA 45+700 yang dapat dilihat pada **Gambar 3.10**.



Gambar 3.10 Bagan Pekerjaan *Rigid Pavement*

3.1.3 Tes DCP

Pada pekerjaan *rigid pavement* langkah awal yang dilakukan yaitu tes DCP pada tanah yang akan dilakukan pengecoran *rigid pavement*. Tes DCP atau sering disebut dengan tes daya dukung tanah merupakan salah satu penyelidikan tanah yang dilakukan di lapangan. Tujuan tes DCP yaitu untuk mengetahui karakteristik dan daya dukung pada tanah. Selain itu juga tujuan tes DCP adalah mengevaluasi kekuatan tanah dasar serta lapis pondasi jalan dengan cepat.

3.1.4 Timbunan Tanah

Tahapan yang dilakukan setelah tes DCP yaitu timbunan tanah. Pekerjaan timbunan meliputi beberapa tahapan pekerjaan yaitu pengadaan bahan material, persiapan lokasi, perataan tanah, dan proses menuju dilakukannya pemadatan tanah. Proses perataan timbunan tanah dapat dilihat pada **Gambar 3.11**.



Gambar 3.11 Pekerjaan Timbunan dan Perataan Tanah

3.1.5 Pemadatan Tanah

Setelah dilakukan timbunan pada tanah tahapan yang dilakukan yaitu pemadatan tanah. Tujuan dilakukannya pemadatan tanah yaitu untuk meningkatkan kekuatan tanah dan meminimalisir kemungkinan terjadinya rembes air. Terdapat beberapa faktor dalam timbunan tanah, diantaranya yaitu kadar air di dalam tanah, jenis tanah, ketebalan lapisan tanah serta jumlah lintasan alat pemadat. Pada proses pemadatan tanah alat yang digunakan yaitu *excavator*, *tamping roller*, serta *smooth wheel roller*. Proses pekerjaan pemadatan tanah dapat dilihat pada **Gambar 3.12**.



Gambar 3.12 Pekerjaan Timbunan dan Pemasatan Tanah

3.1.6 Pekerjaan *Lean Concrete*

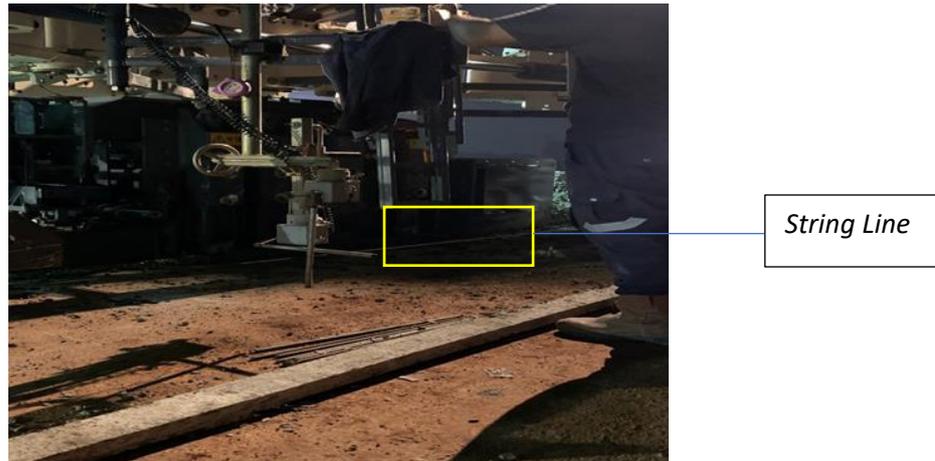
Tahapan selanjutnya setelah pamasatan tanah yaitu penghamparan agregat. Agregat sendiri merupakan bahan yang digunakan sebagai lapisan bawah. Lapisan bawah merupakan suatu lapisan yang berada di atas timbunan tanah yang berguna sebagai pengalir air secara *horizontal* yang tujuannya agar tidak merusak badan jalan. Setelah penghamparan agregat dilakukan pekerjaan *lean concrete* atau lantai kerja. Tujuan *lean concrete* pada *rigid pavement* yaitu menjaga agar air semen tidak meresap ke dalam lapisan bawah dan meminimalisir keretakan. Dokumentasi pekerjaan *lean concrete* dapat dilihat pada **Gambar 3.13**.



Gambar 3.13 Pekerjaan Pengecoran *Lean Concrete*

3.1.7 Stake Out String Line

Pada tahapan *stake out string line* ini dilakukan untuk menyesuaikan elevasi pekerjaan *rigid pavement*. Pemasangan *string line* dilakukan pada setiap segmen dengan jarak 5 m. Acuan elevasi pada pekerjaan *rigid pavement* di *mainroad* setinggi 30 cm dan untuk jalan kolektor setinggi 27 cm dari *Lean Concrete*. Dokumentasi pekerjaan *stake out string line* dapat dilihat pada **Gambar 3.14**.



Gambar 3.14 Pekerjaan *Stake Out String Line*

3.1.8 *Setting String Line dan Paver*

Pada pekerjaan *rigid pavement* untuk menyesuaikan elevasi sesuai dengan kebutuhan digunakan *string line*. Setelah elevasi ditentukan dengan *stake out* maka *string line* di setting agar sesuai dengan elevasi rencana dan *paver* di sesuaikan dengan lintasan area yang akan dilakukan pekerjaan rigid pavement. Hal ini dilakukan agar *string line* dan *paver* berada pada posisi yang sesuai dan tidak tersenggol oleh pekerja yang dapat berakibat pada perbedaan elevasi dan bentuk yang sudah direncanakan. Dokumentasi dapat dilihat pada **Gambar 3.15**.



Gambar 3.15 Pekerjaan *Setting String Line dan Paver*

3.1.9 *Penuangan Beton*

Dalam pekerjaan *rigid pavement* dilakukan penghamparan beton, beton *rigid* yang digunakan dibawa menggunakan *dump truck* dari *batching plant* menuju lokasi pelaksanaan *rigid pavement*. Pada saat penuangan tinggi jatuh beton yang diizinkan sebesar 0,9 – 1,5 meter, hal tersebut dilakukan untuk menghindari terjadinya segregasi pada beton. *Segregasi* merupakan proses terjadinya pemisahan material bahan pencampuran beton, akibat yang dapat

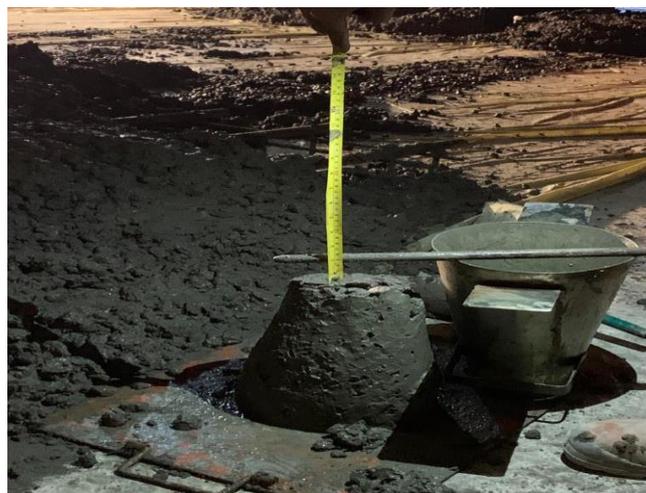
ditimbulkan dari terjadinya *segregasi* pada beton yaitu menyebabkan terjadinya keretakan pada rigid. Pekerjaan penuangan beton dapat dilihat pada **Gambar 3.16**.



Gambar 3.16 Pekerjaan Penuangan Beton

3.1.10 Slump Test

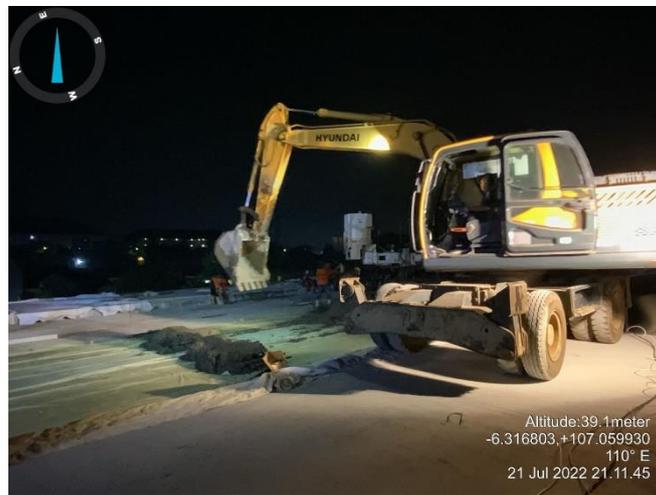
Saat dilakukan penuangan beton dari *dump truck* yang pertama selanjutnya diambil *sample* beton yang sudah dituangkan ke area *rigid* untuk dilakukan pengujian *slump*. Uji *slump* dilakukan untuk mengetahui kekentalan pada beton yang akan digunakan pada *rigid*. Batas minimum nilai *slump* yang digunakan sebesar 3 ± 2 cm sedangkan batas maksimum sebesar 7 ± 2 cm. Jika nilai *slump* pada beton tidak memenuhi batas minimum maka beton dikembalikan dan tidak bisa digunakan, kemudian jika nilai *slump* melebihi batas maksimum beton tidak langsung dikembalikan namun diberi waktu agar bisa menyesuaikan nilai *slump* maksimum yang diizinkan. Pada pekerjaan *rigid pavement* kali ini didapatkan nilai *slump* sebesar 5 ± 2 cm. Uji test slump dapat dilihat pada **Gambar 3.17**.



Gambar 3.17 Slump Test

3.1.11 Penuangan Beton Pada Dowel

Proses selanjutnya setelah dilakukan penuangan dan uji nilai *slump* beton, beton diambil dari *dump truck* menggunakan *excavator* untuk dituangkan pada *dowel*. Hal ini dilakukan agar *dowel* tidak bergeser atau berpindah tempat dari posisi *dowel* di tiap segmen. *Dowel* merupakan bagian yang penting pada perkerasan beton bersambung tanpa atau dengan tulangan, maupun pada sambungan dari perkerasan beton *pracetak prategang*. *Dowel* berfungsi untuk menyalurkan beban pada sambungan yang dipasang dengan separuh Panjang terikat dan separuh panjang dilumasi agar memberikan kebebasan bergeser dan untuk menghambat jika adanya retakan di satu segmen agar tidak menyebar atau menerobos segmen lainnya. Penuangan beton pada dowel dapat dilihat pada **Gambar 3.18**.



Gambar 3.18 Penuangan Beton Pada Dowel

3.1.12 Pemerataan Beton Menggunakan Excavator

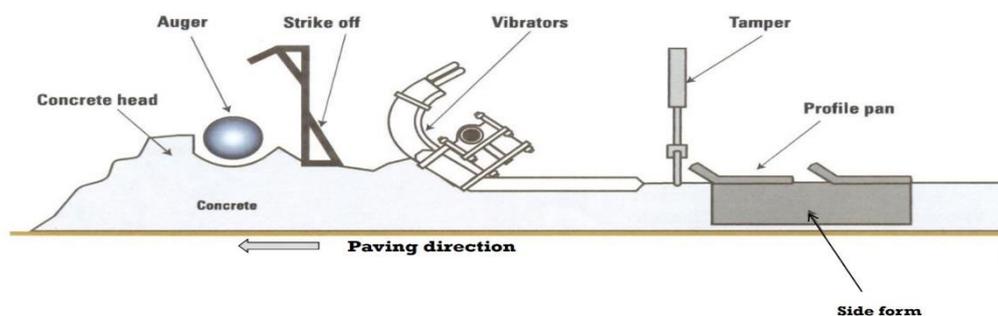
Setelah dilakukan penuangan beton di area rigid menggunakan *dump truck* beton yang terhampar dan tertumpuk di satu titik diratakan menggunakan *excavator*. Hal tersebut bertujuan untuk menyesuaikan ketebalan beton sesuai dengan evelasi kebutuhan *rigid*. Pemerataan beton dapat dilihat pada **Gambar 3.19**.



Gambar 3.19 Pemerataan Beton dengan *Excavator*

3.1.13 Pekerjaan Paver

Pekerjaan *rigid pavement* dilakukan menggunakan alat *paver* dengan type SP64, prinsip kerja pada alat ini yaitu setelah beton dihamparkan pada area *rigid* kemudian beton dipadatkan melewati *concrete paver* dengan meratakan beton agar menyeluruh ke semua sisi area *rigid* dengan menggunakan *auger* pada sisi depan *concrete paver*. *Concrete Paver* memiliki beberapa bagian, yaitu *auger*, *strike off*, *mold*, *vibrator*, dan *profile pan*. *Auger* berfungsi untuk mencetak adukan beton agar menyebar ke seluruh area *rigid*, *strike off* berfungsi untuk mengolah beton agar masuk kedalam *mold*(cetakan), *mold* berfungsi untuk mencetak beton sesuai dengan kebutuhan area *rigid*, *vibrator* berfungsi untuk memadatkan beton dan meminimalisir adanya rongga dalam beton, *profile pan* berfungsi untuk meratakan beton yang sudah dicetak sesuai kebutuhan area *rigid*. Bagian pada *paver* dapat dilihat pada **Gambar 3.20** dan pekerjaan paver di lapangan dapat dilihat pada **Gambar 3.21**.



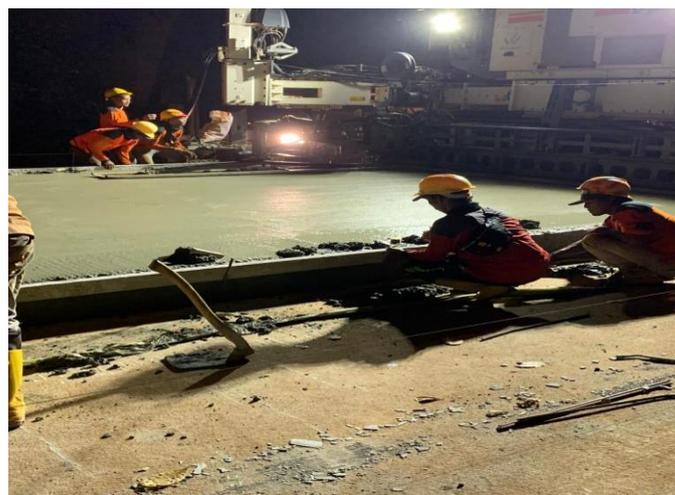
Gambar 3.20 Bagian pada *Concrete Paver*



Gambar 3.21 Pekerjaan *Paver*

3.1.14 Pekerjaan Finishing dan Grooving

Pada tahapan *finishing* dilakukan dengan meratakan kembali permukaan *rigid* secara manual oleh pekerja yang berjumlah 15 orang dan 1 ABM. Selain itu dilakukan penambalan pada tepi rigid yang mengalami penurunan akibat dilalui *concrete paver*. Kemudian setelah beton dicetak dan dilakukan *finishing* ditunggu sampai beton setengah *setting* (1-2 jam setelah beton di cetak) lalu dilakukan *grooving* yang berfungsi untuk meminimalisir terjadinya kecelakaan akibat sledding karena permukaan yang basah masih dapat memberikan pengaruh kekesatan pada roda kendaraan dan sebagai alur air yang mengalir diatas permukaan beton *rigid pavement* agar air tidak menggenang diatasnya. Pekerjaan *finishing rigid pavement* dapat dilihat pada **Gambar 3.22**.



Gambar 3.22 Pekerjaan *Finishing* dan *Grooving*

3.1.15 Pekerjaan Curing

Pekerjaan *Curing* adalah tahapan memberikan/menyiramkan air pada beton yang sudah setting/sudah dicetak. *Curing* dilakukan setelah beton setting dan permukaan beton sudah dilakukan *grooving*. *Curing* bertujuan untuk menjaga perbedaan suhu beton, mendapatkan beton dengan kekuatan yang tinggi, menjaga beton dari kehilangan air yang diakibatkan adanya penguapan pada awal proses dan menjaga beton dari adanya potensi keretakan. *Curing* dilakukan menggunakan alat *curing* manual dan setelah permukaan beton disiramkan air kemudian permukaan dilapisi dengan kain geotekstil, alasan digunakannya kain geotekstil adalah cukup mudah dan efektif untuk digunakan dalam pekerjaan *curing* serta bahan geotekstil dipilih dengan mutu tinggi agar saat terkena sinar matahari tidak mengalami kelapukan dan mampu menyerap serta mempertahankan kelembapan beton. Pekerjaan *curing* dapat dilihat pada **Gambar 3.23**.



Gambar 3.23 Pekerjaan *Curing*

3.1.16 Pekerjaan Cutting Beton dan Sealant

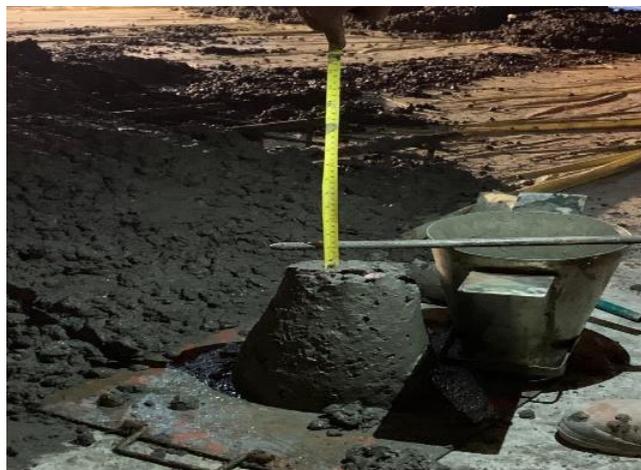
Tahapan akhir pada proses pekerjaan *rigid pavement* yaitu *cutting beton* dan *sealant*. *Cutting beton* dilakukan pada setiap segmen atau setiap 5 m, alat yang digunakan untuk pekerjaan ini adalah *concrete cutter*. Beton dipotong sedalam $\frac{1}{4}$ dari ketebalan *rigid*, *cutting* beton dilakukan untuk memutus retakan yang terjadi pada beton agar retakan tidak menyebar ke segmen lainnya dan meredam daya yang dihasilkan oleh kendaraan. Kemudian setelah dilakukan *cutting* pada beton selanjutnya dilakukan *sealant* pada beton yang telah dipotong untuk masuknya cairan/air pada celah beton, *joint sealant* mempunyai kelekatan yang baik pada beton dan tahan terhadap pelapukan akibat iklim serta lalu lintas selama jalan dioperasikan. Pekerjaan *Cutting Beton* dapat dilihat pada **Gambar 3.24**.



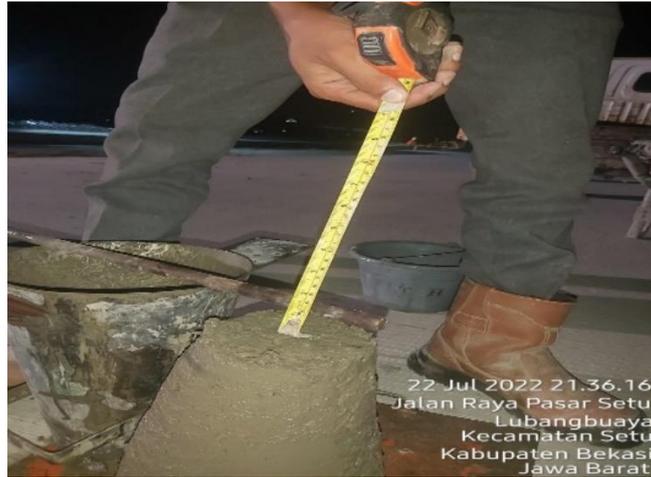
Gambar 3.24 Pekerjaan *Cutting* Beton dan *Sealant*

3.2 Analisis Risiko Pekerjaan

Dalam pekerjaan *rigid pavement* terdapat beberapa risiko pekerjaan yang berdampak pada pekerja, biaya dan waktu. Risiko yang di analisis oleh penulis pada pekerjaan *rigid pavement* kali ini yang pertama yaitu pengaruh padatnya *traffic* pada saat mobilisasi beton dari *batching plant* menuju area rigid. Hal ini bisa berdampak pada beton yang mengakibatkan nilai uji slump tidak memenuhi izin pakai, seperti halnya yang terjadi pada pekerjaan rigid pavement di STA 45+500 yang mengalami perbedaan nilai uji slump antara hari pertama dan hari kedua. Pada hari pertama didapatkan nilai uji slump sebesar 5 ± 2 cm sedangkan pada hari kedua didapatkan nilai uji slump sebesar 3 ± 2 cm, hal tersebut diakibatkan perbedaan padatnya *traffic* pada saat mobilisasi beton dari *batching plant* menuju area *rigid*. Oleh karena itu, untuk pelaksanaan pekerjaan *rigid pavement* juga harus menyesuaikan jarak *batching plant* dengan area pelaksanaan dan waktu yang tepat dimana *traffic* tidak padat. Perbedaan uji *slump test* dapat dilihat pada **Gambar 3.25** dan **Gambar 3.26**.



Gambar 3.25 Nilai Uji Slump $5 + 2$ cm



Gambar 3.26 Nilai Uji Slump 3 + 2 cm

Risiko yang kedua yaitu string line tersenggol pekerja, elevasi pada pekerjaan *rigid pavement* disesuaikan oleh *string line* atau patok elevasi, sehingga jika string line tersenggol dapat berdampak pada perbedaan elevasi dan perubahan bentuk. Saat rigid mengalami perbedaan elevasi maka dapat mengakibatkan permukaan *rigid* memiliki gelombang atau tidak rata. Oleh karena itu, *string line* yang digunakan harus berjarak dengan area diluar pekerjaan termasuk alat berat yang digunakan. Pengaturan posisi string line dapat dilihat pada **Gambar 3.27**.



Gambar 3.27 Posisi *String Line* Sesuai dengan Jarak

Risiko yang ketiga yaitu tinggi jatuh penuangan beton melebihi 1,5 meter sesuai dengan tinggi yang diizinkan. Pada pekerjaan rigid pavement tahapan penuangan beton pada area rigid jarak ketinggian minimum dan maksimum yang diizinkan sebesar 0,9 – 1,5 meter, oleh karena itu jika tinggi penuangan melebihi batas maksimal maka dapat terjadi *segregasi* pada beton

atau proses pemisahan material beton yang dapat mengakibatkan keretakan pada beton. Tinggi jatuh penuangan beton dapat dilihat pada **Gambar 3.28**.



Gambar 3.28 Proses Penuangan Beton dengan Tinggi Maksimal 0,9 – 1,5 meter

Risiko yang keempat yaitu dowel bergeser atau berpindah dari tempat yang sudah disesuaikan. *Dowel* merupakan bagian yang penting pada perkerasan beton bersambung tanpa atau dengan tulangan, maupun pada sambungan dari perkerasan beton *pracetak prategang*. *Dowel* berfungsi untuk menyalurkan beban pada sambungan yang dipasang dengan separuh Panjang terikat dan separuh Panjang dilumasi agar memberikan kebebasan bergeser dan untuk menghambat jika adanya retakan di satu segmen agar tidak menyebar atau menerobos segmen lainnya. Pada saat penuangan beton pada area rigid dengan dump truck dilakukan juga penuangan beton pada dowel menggunakan *excavator*, hal itu dilakukan agar mencegah *dowel* bergeser dari tempat yang direncanakan, karena jika *dowel* bergeser dapat mengakibatkan keretakan yang menerus pada beton dan beban yang diterima pada setiap segmen tidak tersebar menyeluruh. Tahap penuangan beton pada dowel dapat dilihat pada **Gambar 3.29**.



Gambar 3.29 Proses Penuangan Beton pada Dowel Menggunakan *Excavator*

3.3 Kendala

Beberapa kendala yang dialami penulis pada saat melaksanakan kerja praktik antara lain:

1. Hujan deras saat pelaksanaan pekerjaan *erection girder*.
2. Akses jalan menuju pekerjaan *rigid pavement* pada STA 45+500 s/d STA 45+700 yang susah dijangkau dan gelap saat malam hari.
3. Jalan akses menuju proyek sangat licin saat setelah hujan dan berisiko terjatuh saat mengendarai motor menuju lokasi proyek.
4. Kendala yang terjadi pada *erection girder* no 19 adalah *repair fan belt* (perbaikan pada tali pengangkatan) pada *launcher gantry*.
5. Untuk kendala yang cukup sering dihadapi selama pekerjaan ini ada pada tahapan *moving girder* ke *boogie* dan mobilisasi girder dari *stockyard*, hal tersebut dikarenakan *boogie* yang harus selalu di cek kelayakannya setelah pengangkatan 1 girder.

BAB IV DOKUMENTASI

4.1 Dokumentasi Pekerjaan Rigid Pavement

Berikut merupakan beberapa dokumentasi pada pekerjaan rigid pavement di Proyek Jalan Tol Cimanggis Cibitung Seksi II Zona 2 yang dapat dilihat pada **Gambar 4.1**, **Gambar 4.2**, **Gambar 4.3**, **Gambar 4.4**, **Gambar 4.5**, **Gambar 4.6**, dan **Gambar 4.7**.



Gambar 4.1 Pekerjaan Pengecoran Lean Concrete



Gambar 4.2 Pekerjaan Pengecoran Beton Kelas E (K125)



Gambar 4.3 Proses Menunggu Umur Beton



Gambar 4.4 Proses Perataan Beton Menggunakan *Truss Screeder*



Gambar 4.5 *Dump Truck* Menuangkan Beton Kelas P (K450)



Gambar 4.6 Proses Slump Test



Gambar 4.7 Perataan Beton Kelas P Menggunakan Alat *Wirtgen*

4.2 Dokumentasi Pekerjaan Stressing Girder

Berikut merupakan beberapa dokumentasi pada pekerjaan *stressing girder* di Proyek Jalan Tol Cimanggis Cibitung Seksi II Zona 2 yang dapat dilihat pada **Gambar 4.8** dan **Gambar 4.9**.



Gambar 4.8 Proses *Stressing Girder*



Gambar 4.9 Pekerja Memasang Angkur Blok dan *Wedges*

4.3 Dokumentasi Pekerjaan Erection Girder

Berikut merupakan beberapa dokumentasi pada pekerjaan *erection girder* di Proyek Jalan Tol Cimanggis Cibitung Seksi II Zona 2 yang dapat dilihat pada **Gambar 4.10**, **Gambar 4.11**, **Gambar 4.12**, **Gambar 4.13**, dan **Gambar 4.14**.



Gambar 4.10 *Load Test dan Moving Girder ke Boogie*



Gambar 4.11 *Boogie Bergerak dari Stockyard ke Launcher Gantry*



Gambar 4.12 Pemosisian *Sling* Angkat



Gambar 4.13 Proses *Launching* dan *Sliding Girder*



Gambar 4.14 Proses Pemasangan *Bracing* dan Pengelasan

4.4 Dokumentasi Pekerjaan Tanah

Berikut merupakan beberapa dokumentasi pada pekerjaan tanah di Proyek Jalan Tol Cimanggis Cibitung Seksi II Zona 2 yang dapat dilihat pada **Gambar 4.15** dan **Gambar 4.16**.



Gambar 4.15 Proses Pematatan Tanah



Gambar 4.16 Proses Pekerjaan Timbunan dan Pemasatan Tanah

4.5 Dokumentasi Pekerjaan Lainnya

Berikut merupakan beberapa dokumentasi pada pekerjaan lain diantaranya pembongkaran shoring, pengecoran parapet, dan median jalan di Proyek Jalan Tol Cimanggis Cibitung Seksi II Zona 2 yang dapat dilihat pada **Gambar 4.17**, **Gambar 4.18**, dan **Gambar 4.19**.



Gambar 4.17 Pembongkaran *Shoring*



Gambar 4.18 Proses Pengecoran Parapet



Gambar 4.19 Proses Pengecoran Median Jalan Tol

4.6 Dokumentasi Kelompok

Berikut merupakan beberapa dokumentasi kelompok dan pembimbing lapangan yang dapat dilihat pada **Gambar 4.20** dan **Gambar 4.21**.



Gambar 4.20 Foto Kelompok Bersama Pembimbing Lapangan



Gambar 4.21 Foto Bersama Seluruh Kelompok dan Pembimbing Lapangan

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan kegiatan kerja praktik yang telah dilakukan, dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu:

1. Tahapan pekerjaan pengecoran perkerasan *rigid pavement* yaitu Stake Out String Line, Setting String Line dan Paver, Penuangan Beton, Slump Test, Penuangan Beton Pada Dowel, Pemerataan Beton Menggunakan Excavator, Pekerjaan Paver, Pekerjaan *Finishing* dan *Grooving*, Pekerjaan Curing, Pekerjaan Cutting Beton dan Sealant.
2. Pada pekerjaan perkerasan menggunakan metode *rigid pavement* ada beberapa potensi permasalahan yang mungkin terjadi dilapangan yaitu *traffic* yang padat saat memindahkan beton dari batching plant menuju tempat pekerjaan *rigid pavement*, string line tersenggol oleh pekerja, dan dowel bergeser dari tempat yang direncanakan.
3. Pada pekerjaan rigid pavement ini terdapat beberapa masalah selama proses pekerjaan yang bisa dilihat pada poin 2, solusi yang dapat dilakukan untuk mencegah terjadinya permasalahan tersebut yaitu:
 - Solusi untuk permasalahan *traffic* pada saat pemindahan beton dari *batching plant* menuju tempat pelaksanaan adalah pekerjaan *rigid pavement* dilakukan pada jam *traffic* yang tidak padat, pada proyek ini waktu yang baik untuk dilakukannya pekerjaan rigid pavement diatas pukul 20.00 WIB.
 - Solusi mengenai *string line* tersenggol pekerja adalah dengan menyesuaikan posisi *string line* dengan kebutuhan *rigid* dan memberi jarak pada alat yang digunakan dan pekerja sekitar.
 - Solusi untuk dowel yang bergeser dari area yang direncanakan adalah dengan menuangkan beton terlebih dahulu pada area dowel baru kemudian meratakan dengan *excavator*.

5.2 Saran

Beberapa saran yang dapat penulis sampaikan kepada PT Waskita Karya (Persero) Tbk. proyek pembangunan jalan tol Cimanggis Cibitung Seksi II Zona 2 berdasarkan pengalaman selama kerja praktik yaitu lebih memperbaiki time management dalam setiap pelaksanaan pekerjaan di proyek, seperti contohnya pada saat pengecoran rigid pavement dari jadwal rencana pukul 18.30 WIB namun baru dilaksanakan pukul 21.00 WIB. Karena hal tersebut dapat menghambat pekerjaan pada proyek dan menimbulkan kerugian pada anggaran biaya

proyek dan saran untuk penulis agar kedepannya untuk dapat memiliki data mulai dari awal proyek sampai selesai supaya laporan yang ditulis dapat dipahami pembaca dengan detail. Adapun saran yang dapat penulis sampaikan kepada pembaca yaitu sebelum ke lapangan diharapkan menggunakan alat safety yang lengkap agar terhindar atau meminimalisir kecelakaan dilapangan serta dilakukan analisis lebih lanjut mengenai metode rigid pavement.