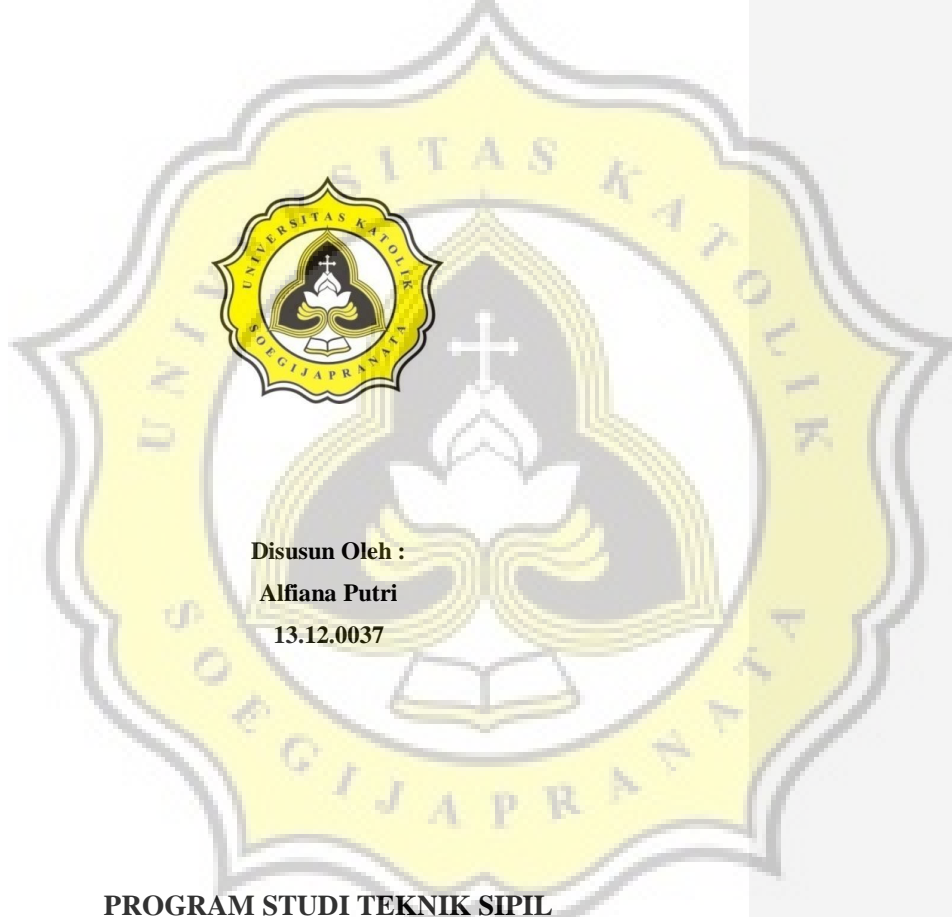




Laporan Kerja Praktek
Proyek Pembangunan Tol Semarang –Solo
Tahap II : Bawen-Solo, Seksi 3: Bawen-Salatiga
Paket 3.1 Bawen – Polosiri

Laporan Praktik Kerja
PROYEK PEMBANGUNAN JALAN TOL SEMARANG - SOLO
TAHAP II RUAS BAWEN – SOLO, JEMBATAN TUNTANG
PAKET 3.1 : BAWEN - POLOSIRI

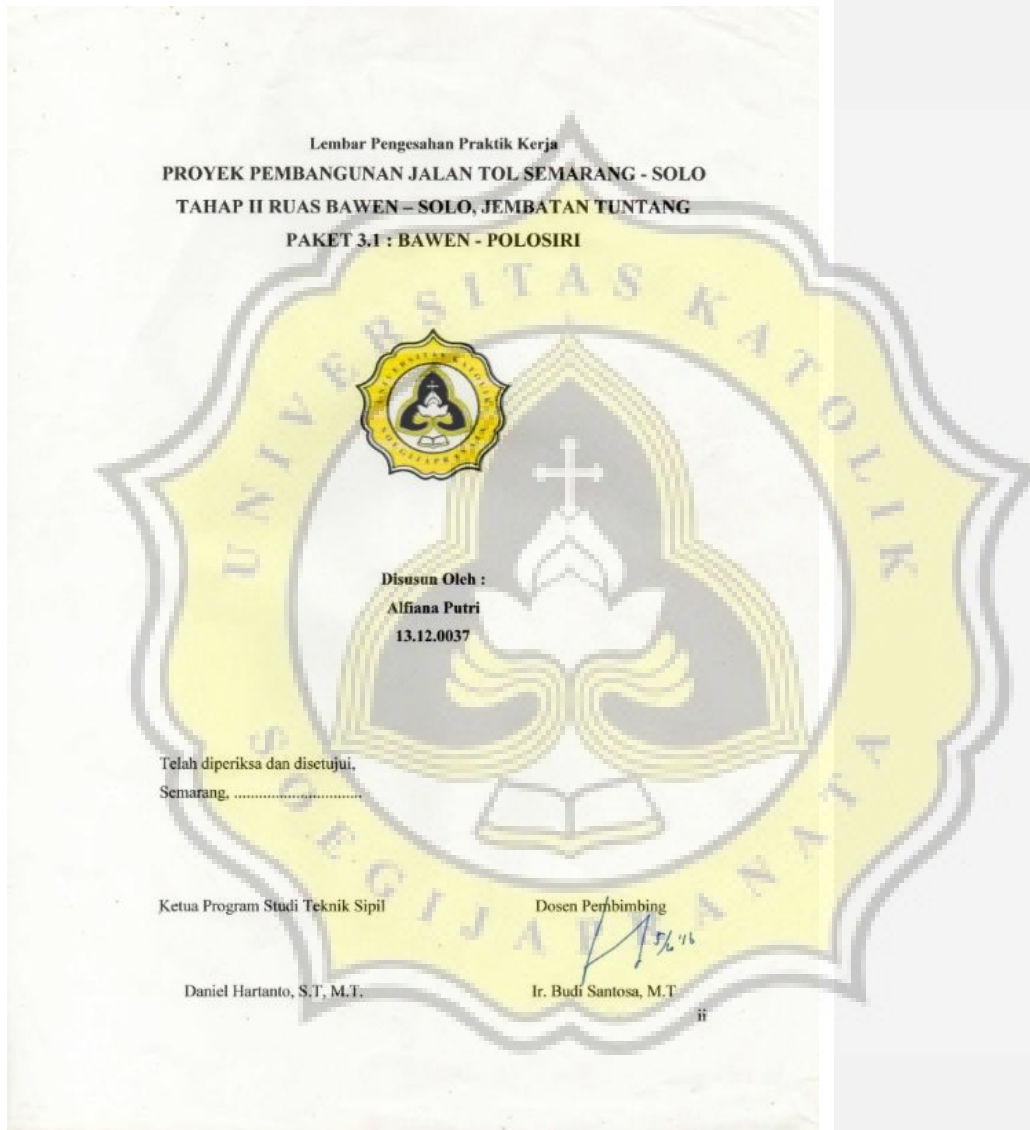


Disusun Oleh :
Alfiana Putri
13.12.0037

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
SEMARANG



2016





**LAMPIRAN KEPUTUSAN REKTOR
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA**

Nomor : 0047/SK.rek/X/2013

Tanggal : 07 Oktober 2013

Tentang : PERNYATAAN KEASLIAN LAPORAN PRAKTIK KERJA
PROYEK PEMBANGUNAN JALAN TOL SEMARANG – SOLO
TAHAP II RUAS BAWEN – SOLO, JEMBATAN TUNTANG
PAKET 3.1 : BAWEN - POLOSIRI

PERNYATAAN KEASLIAN LAPORAN PRAKTIK KERJA

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam laporan yang berjudul “Proyek Pembangunan Jalan Tol Semarang – Solo Tahap Ii Ruas Bawen – Solo, Jembatan Tuntang Paket 3.1 : Bawen - Polosiri” ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh nilai mata kuliah praktik kerja, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari ternyata terbukti bahwa laporan praktik kerja ini sebagian atau seluruhnya merupakan hasil plagiasi, maka saya rela untuk dibatalkan, dengan segala akibat hukumnya sesuai peraturan yang berlaku pada Universitas Katolik Soegijapranata dan/atau peraturan perundang – undangan yang berlaku.

Semarang, Oktober 2016



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan yang Maha Esa atas kesempatan dan berkat yang telah diberikan-Nya kepada penulis sehingga laporan praktik kerja yang berjudul Proyek Pembangunan Jalan Tol Semarang – Solo Tahap II Ruas Bawen – Solo, Jembatan Tuntang Paket 3.1 : Bawen - Polosiri dapat diselesaikan dengan baik sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Praktik kerja menjadi kesempatan mahasiswa untuk terjun langsung dalam dunia kerja terutama dibidang konstruksi. Mahasiswa diharapkan dapat belajar secara langsung mengenai dunia konstruksi khususnya dalam suatu proyek pembangunan sehingga mahasiswa dapat mempelajari dan memahami tahap-tahap pekerjaan pembangunan, kendala yang dihadapi dalam proses pembangunan serta solusi yang tepat untuk kendala tersebut.

Laporan praktik kerja ini disusun penulis sebagai salah satu syarat untuk menempuh kegiatan perkuliahan serta syarat memperoleh gelar sarjana dalam Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Soegijapranata Semarang. Selain itu, laporan ini juga dibuat dengan maksud untuk menyampaikan ilmu yang telah penulis terima selama penulis melakukan praktik kerja dari 1 April 2016 – 1 Juli 2016. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah turut andil membantu penulis menyusun laporan ini, yaitu kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Djoko Suwarno, M.Si. selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil Universitas Katolik Soegijapranata
2. Bapak Ir. Budi Santosa, M.T. selaku dosen pembimbing praktik kerja yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan selama penulis melaksanakan praktik kerja hingga penyusunan laporan praktik kerja
3. PT. Trans Marga Jateng yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk praktik kerja di Proyek Proyek Pembangunan Jalan Tol Semarang – Solo Tahap II Ruas Bawen – Solo, Jembatan Tuntang Paket 3.1 : Bawen - Polosiri serta memberi banyak pelajaran berharga kepada penulis tentang dunia kerja



4. Vania Vasti Herinta, Denis Bramedio Herlambang, dan Rosie Febri Setyadi, yang telah bersama-sama dengan penulis mengumpulkan serta mengolah data yang didapat dalam kegiatan praktik kerja
5. Bapak dan Ibu sebagai orang tua yang memberi dukungan dan semangat kepada penulis, dan
6. Semua pihak yang telah banyak membantu penulis, baik secara moril maupun materiil, yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis juga menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan laporan ini. Akhir kata, penulis juga berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pembaca khususnya bagi pembaca dari kalangan Teknik Sipil.

Semarang, Oktober 2016

Penulis



KARTU ASISTENSI

FAKULTAS TEKNIK
PRODI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

KARTU ASISTENSI PRAKER

KETENTUAN ASISTENSI PRAKTIK KERJA :

- ☑ Kartu asistensi ini harus dibawa setiap asistensi
- ☑ Asistensi Praktik Kerja seluruhnya minimal 8 kali, selang waktu maksimal 2 minggu, terhitung mulai sejak Praktik Kerja.
- ☑ Dosen Pembimbing Praktik Kerja tidak melayani asistensi setelah batas akhir asistensi
- ☑ Pelanggaran ketentuan di atas berakibat Praktik Kerja digugurkan

NO	TANGGAL	URAIAN ASISTENSI	PARAF	DATA MAHASISWA
1.	13-05-2016	- Lebih difokuskan ke konsentrasinya saja - Laporan sesuai apa yang dilihat		N I M : 13.12.0037 NAMA : Alfiana Putri IPK : (Prin Out Tgl) :
2.	9-05-2016	- kerangka acuan proyek - Bab I latar belakang Perbaiki - Jangan terlalu banyak folio konsentrasi lain		N I M : NAMA : IPK : (Prin Out Tgl) :
3.	24-05-2016	- Direksi best - Karten dgn hasil rapat - Tampilkan Akses Jalan ke lokasi ke Semarang.		DATA PROYEK PROYEK : Jalan Tol Semarang-Solo Paket 3-1 Bawen-Polosiri LOKASI : Semarang UNIT TERKAIT :
4.	21-05-2016	- Gambar Pas Satpam		BATAS WAKTU TGL PEMBEKALAN MULAI KP : 1 April 2016 AKHIR KP : 1 Juli 2016 AKHIR ASISTENSI: 30 Sep 2016
5.	9-06-2016	- Bab 2 lanjutan		DOSEN Pembimbing : Ir. Budi Santosa, MT Dosen Wali :
6.	20-07-2016	- Perbaiki bagian Pergantian		
7.	09-08-2016	- Perbaiki Struktur Organisasi		



KARTU ASISTENSI

UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

FAKULTAS TEKNIK
PRODI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

KARTU ASISTENSI
PRAKER

KETENTUAN ASISTENSI PRAKTIK KERJA :

- Kartu asistensi ini harus dibawa setiap asistensi
- Asistensi Praktik Kerja seluruhnya minimal 8 kali, selang waktu maksimal 2 minggu, terhitung mulai sejak Praktik Kerja.
- Dosen Pembimbing Praktik Kerja tidak melayani asistensi setelah batas akhir asistensi
- Pelanggaran ketentuan di atas berakibat Praktik Kerja digugurkan

NO	TANGGAL	URAIAN ASISTENSI	PARAF	DATA MAHASISWA
8.	7-02-2016 5/10/11	Perbaiki bab 11 Buku rdkh mesin Kp		N I M : NAMA : IPK : (Prin Out Tgl) : N I M : NAMA : IPK : (Prin Out Tgl) :
				DATA PROYEK
				BATAS WAKTU
				TGL PEMBEKALAN MULAI KP : AKHIR KP : AKHIR ASISTENSI :
				DOSEN
				Pembimbing : Dosen Wali :



PERMOHONAN IJIN PRAKTIK KERJA

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**
Jl. Pawiyatan Luhur IV/1 Bendan Duwur Semarang 50234
Telp. (024) 8441555, 8505003(hunting) Fax. (024) 8415429 - 8445265
e-mail:unika@unika.ac.id http://www.unika.ac.id

Unika
SOEGIJAPRANATA

Nomor : 274/B.3.3/FT-S/III/2016
Lamp. : -
Hal : Permohonan Ijin Praktik Kerja

11 Maret 2016

Kepada: Yth. Project Manager
PT. TRANS MARGA JAWA TENGAH
di Semarang


Dengan hormat,
Untuk menambah pengetahuan praktik mahasiswa Universitas Katolik Soegijapranata Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Sipil, semester VII (tujuh), bersama ini kami mohon kesediaannya menerima mahasiswa kami:

No.	NIM	Nama Mahasiswa	No HP
01.	13.12.0018	Vania Vasti Herinta Putri	085641490729
02	13.12.0037	Alfiana Putri	
03	13.12.0068	Denis Bramedio Heriangbang	083843389218
04	13.12.0070	Rosie Febri Setyadi	085726609627

Untuk melakukan Praktik Kerja Lapangan di proyek yang Bapak/Ibu pimpin. Adapun untuk menambah pengetahuan praktik mahasiswa tersebut, kami menghimbau mahasiswa untuk Praktik Kerja Lapangan pada proyek **pembangunan Tol Semarang - Solo**. Praktik Kerja kami rencanakan mulai **pertengahan bulan 18 Maret – 18 Juni 2016**. Akhirnya kami mohon dengan hormat informasi lebih lanjut dari Bapak/Ibu.

Demikian permohonan kami, terima kasih atas perhatian dan kerjasamanya.

Dua Program Studi


Daniel Hartanto, ST., MT
NIP. 581.1996.197

Tembusan: Yth.
1. Koordinator Praktik Kerja
2. Mahasiswa



Laporan Kerja Praktek
Proyek Pembangunan Tol Semarang –Solo
Tahap II : Bawen-Solo, Seksi 3: Bawen-Salatiga
Paket 3.1 Bawen – Polosiri

KETERANGAN DITERIMA PRAKTIK KERJA

TMJ
TRANS MARGA JATENG

Nomor : TMJ.AC.2.UM.206 22 Maret 2016
Lampiran :
Perihal : Peretujuan Kerja Praktek

Kepada Yth. :
Ketua Program Studi Teknik Sipil
UNIKA Soegijapranata
Jl. Pawiyatan Luhur IV/1
Bendan Duwur - Semarang

Menjawab surat Saudara No. 274/B.3.3/FT-S/III/2016 tanggal 11 Maret 2016, Perihal "Permohonan Ojin Praktek Kerja", pada prinsipnya kami tidak keberatan atas permohonan Saudara terhadap Mahasiswa berikut :

NO	NAMA	NIM	LOKASI
1.	Vania Vasti Herinia Putri	3.12.0018	Paket 3.1
2.	Alfiana Putri	3.12.0037	
3.	Denis Bramedio Herlambang	3.12.0068	
4.	Roslie Febri Setyadi	3.12.0070	

Dengan ketentuan – ketentuan :

1. Mahasiswa/i bisa melakukan Kerja Praktek (KP) di lokasi tersebut di atas.
2. PT Trans Marga Jateng / Proyek Pembangunan Jalan Tol Semarang – Solo Tahap II Ruas Bawen – Solo tidak menyediakan fasilitas apapun, kecuali data – data yang berhubungan dengan proyek.
3. Data – data proyek yang diberikan kepada Mahasiswa/i, hanya untuk keperluan akademik dan bersifat rahasia, tidak boleh dipublikasikan kepada khayak umum.
4. Mahasiswa/i wajib mengenakan identitas akademik dengan penjelasan sebagai berikut :
 - Apabila berada di kantor Mahasiswa/i wajib mengenakan Jacket Almamater.
 - Apabila berada di lapangan Mahasiswa/i wajib mengenakan Jacket Almamater dan Alat Pengaman Diri, minimal Helm Proyek dan Rompi Safety.
 - Mahasiswa/i wajib memberikan 1 (satu) buku Laporan Kerja Praktek (KP) yang telah disahkan oleh fakultas / jurusan, kepada PT Trans Marga Jateng / Proyek Pembangunan Jalan Tol Semarang – Solo Tahap II Ruas Bawen – Solo, setelah selesai melakukan Kerja Praktek (KP).

Demikian kami sampaikan atas perhatian Saudara, diucapkan terima kasih.

Proyek Pembangunan Jalan Tol Semarang-Solo
Tahap II Ruas Bawen-Solo, Seksi III Bawen - Salatiga

Ir. Indriyono
Project Manager

Tembusan Yth :
1. Direktur Teknik & Operasi PT Trans Marga Jateng;
2. Manager Pengendalian Pelaksanaan Paket 3.1;
3. Kontraktor & Konsultan Paket 3.1;
4. Mahasiswa yang bersangkutan.

PROYEK PEMBANGUNAN JALAN TOL SEMARANG – SOLO
Jl. Soeroto Riyadi No. 14 - Bawen
Telp. / Fax. : 02981 522524. Email : project.seks3@bmail.com



SURAT PERINTAH KERJA

FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
Jl. Pawiyatan Luhur IV/1 Bendaan Duwur Semarang 50234
Telp. (024) 8441555, 8505003(hunting) Fax. (024) 8415429 - 8445265
e-mail:unika@unika.ac.id http://www.unika.ac.id

Unika
SOEGIJAPRANATA

SURAT PERINTAH KERJA
Nomor : 024/B.3.8/FT/III/2016

Yang bertanda tangan di bawah ini Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata Semarang memberikan tugas kepada :

Nama : Alfiana Putri
NIM : 13.12.0037
Program Studi : Teknik Sipil Unika Soegijapranata

Untuk melaksanakan tugas praktek pada **Proyek Pembangunan Jalan Tol Semarang - Solo**. Terhitung mulai tanggal 1 April s.d 1 Juli 2016 selama 90 (sembilan puluh) hari kerja dan batas selesai membuat laporan tgl. 1 Oktober 2016.
Konsentrasi: management.

Surat Perintah Kerja ini ditunjukkan untuk melaksanakan tugas Praktik Kerja mahasiswa di instansi yang bersangkutan.

Semarang, 31 Maret 2016
Dekan

Dr. Ir. Djoko Suwarno, M.Si
581.1988.032

Tembusan:
1. Koordinator Praker
2. Mahasiswa ybs.



BIMBINGAN PRAKTIK KERJA

FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
Jl. Pawiyatan Luhur IV/1 Bendan Duwur Semarang 50234
Telp. (024) 8441595, 8505003(hunting) Fax. (024) 8415429 - 8445265
e-mail:unika@unika.ac.id http://www.unika.ac.id

Unika
SOEGIJAPRANATA

Nomor : 289/B.3.5/FT-S/IV/2016
Lampiran : Kartu Asistensi
Hal : Bimbingan Kerja Praktek

8 April 2016

Yth. Ir. Budi Santosa, MT
Dosen Prodi Teknik Sipil
Unika Soegijapranata
Semarang.

Dengan hormat,
Berkaitan dengan pelaksanaan kerja praktek mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Unika Soegijapranata, untuk itu kami mohon bantuan Bapak/Ibu/Sdr. berkenan membimbing dan mengarahkan Kerja Praktek mahasiswa di bawah ini, guna mengumpulkan data, pengamatan lapangan sampai dengan penyusunan laporan. Nama mahasiswa tersebut adalah:

No.	NIM	Nama Mahasiswa	Keterangan
01.	13.12.0037	Alfiana Putri	085641070344

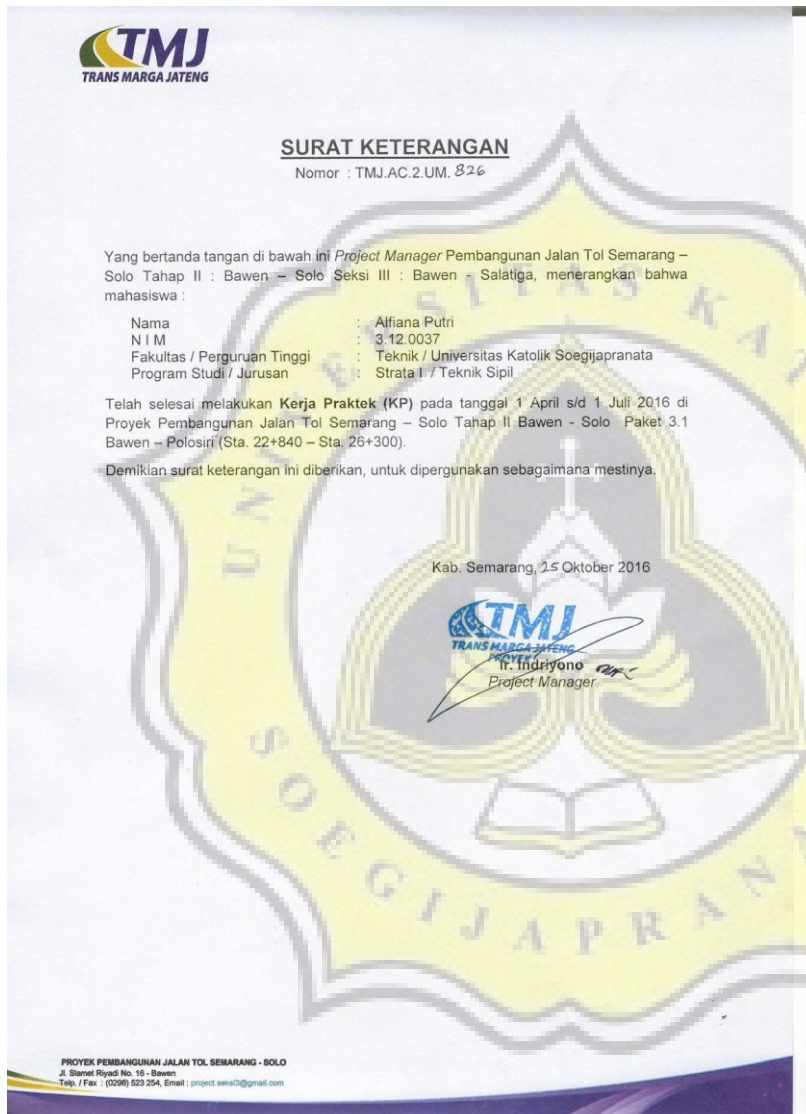
Bahwa mahasiswa tersebut di atas melaksanakan kerja praktek pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Semarang – Solo dengan konsentrasi: **management**. Demikian permohonan kami, terima kasih atas perhatian dan kerjasamanya, dan bersama ini pula kami lampirkan Kartu Asistensi dari mahasiswa.

Ketua Program Studi
Daniel Haranto, ST., Mj

Tembusan : Yth
1. Koordinator Praker
2. Mahasiswa ybs.


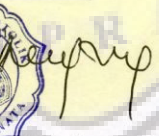


KETERANGAN SELESAI PRAKTIK KERJA





UCAPAN TERIMA KASIH

FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL Jl. Pawiyatan Luhur IV/1 Bendan Duwur Semarang 50234 Telp. (024) 8441555, 8505003(hunting) Fax. (024) 8415429 - 8445265 e-mail: unika@unika.ac.id http://www.unika.ac.id		 Unika SOEGIJAPRANATA	
Nomor	: 063/H.11/FT/X/2016	31 Oktober 2016	
Lamp.	: -		
Hal	: Ucapan Terima kasih		
Kepada: Yth. Ir. Indriyono Project Manager TRANS MARGA JATENG PROYEK Di tempat			
Dengan hormat, Berkaitan dengan telah selesainya mahasiswa kami melaksanakan Praktik Kerja pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Semarang – Solo Tahap II Bawen – Solo Paket 3.1 Bawen – Polosiri (Sta. 22+840 – Sta.26+300) , bersama ini kami menarik mahasiswa kami dari kegiatan Praktik Kerja. Kami mengucapkan terima kasih, atas bantuan dan bimbingan yang Bapak berikan selama Praktik Kerja berlangsung. Kami berharap di tahun-tahun mendatang mahasiswa kami masih mendapatkan kesempatan untuk Praktik Kerja di TRANS MARGA JATENG PROYEK. Mahasiswa yang kami maksud adalah:			
No	NIM	Nama	Keterangan
01	13.12.0018	VANIA VASTI HERINTA PUTRI	
02	13.12.0037	ALFIANA PUTRI	
03	13.12.0068	DENIS BRAMEDIO HERLAMBANG	
04	13.12.0070	ROSIE FEBRI SETYADI	
Demikian, terima kasih atas perhatian dan kerjasama yang telah diberikan kepada kami.			
		 Djoko Suwarno, M.Si NPP. 05/1.1988.032 * FAKULTAS TEKNIK	
Tembusan: Yth. 1. Koordinator Praktik Kerja 2. Mahasiswa			



DAFTAR ISI

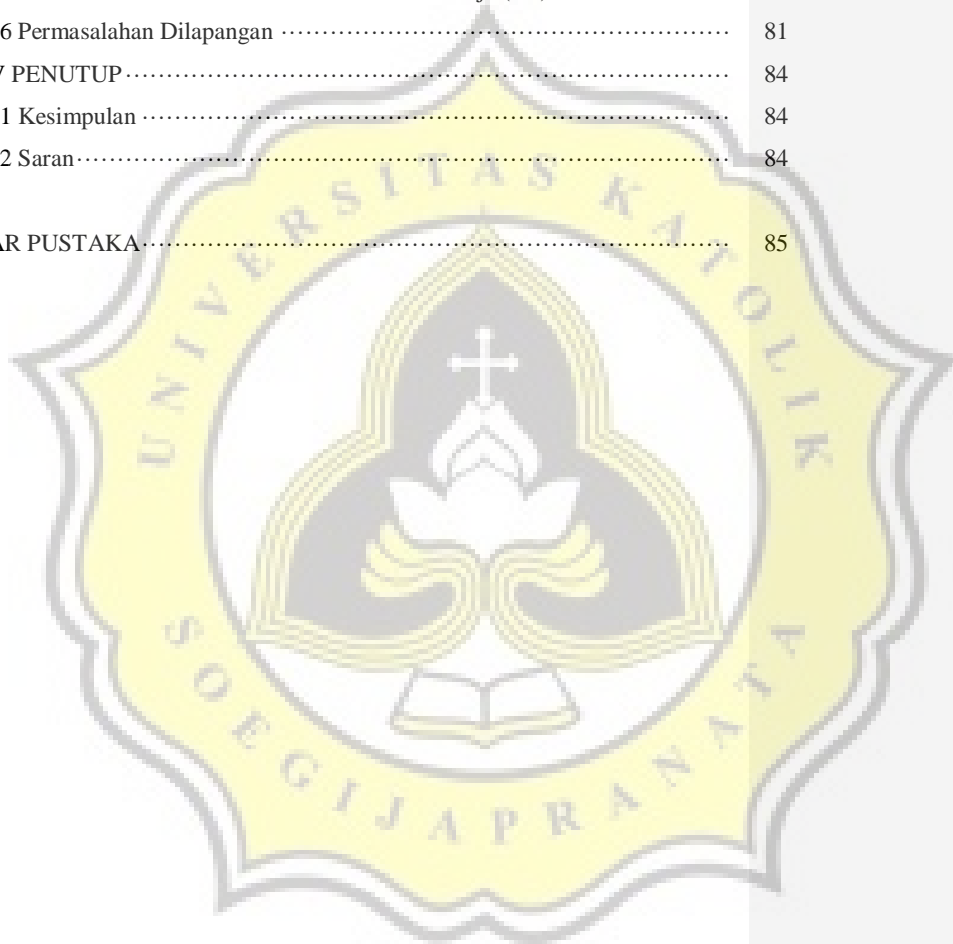
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN LAPORAN PRAKTIK KERJA	iii
KATA PENGANTAR	iv
KARTU ASISTENSI PRAKTIK KERJA	vi
SURAT PERMOHONAN IJIN PRAKTIK KERJA.....	viii
SURAT KETERANGAN DITERIMA PRAKTIK KERJA.....	ix
SURAT PERINTAH PRAKTIK KERJA	x
SURAT BIMBINGAN PRAKTIK KERJA	xi
SURAT KETERANGAN SELESAI PRAKTIK KERJA.....	xii
SURAT UCAPAN TERIMA KASIH	xiii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xxii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Proyek	1
1.2 Lokasi Proyek	2
1.3 Fungsi Bangunan	3
1.4 Data Proyek	4
1.5 Sistem Pelelangan	5
1.4 Besar Dana.....	6
BAB II PENGELOLA PROYEK	7
2.1 Pemilik Proyek	7
2.1.1 Data Pemilik Proyek	7
2.1.2 Tugas Struktural Organisasi.....	9
2.2 Konsultan Perencana	11



2.2.1 Data Konsultan Perencana	12
2.3 Konsultan Pengawas	13
2.3.1 Data Pemilik Proyek	15
2.4 Kontraktor Pelaksana.....	15
2.4.1 Data Kontraktor Pelaksana.....	16
2.4.2 Tugas Struktural Organisasi	19
2.5 Sub Kontraktor	22
2.6 Hubungan Kerja.....	24
BAB III PELAKSANAAN PROYEK.....	28
3.1 Metode Pelaksanaan Pekerjaan	28
3.1.1 Rencana Kerja	28
3.1.2 Fasilitas Sementara.....	29
3.2 Pekerjaan Struktur Bawah	31
3.2.1 Pekerjaan pondasi	32
3.2.2 <i>Footing</i>	33
3.2.3 Pekerjaan <i>Abutment</i>	36
3.2.4 Pekerjaan Pilar	39
3.2.5 Pekerjaan <i>Pier Head</i>	41
3.3 Pekerjaan Struktur Atas	43
3.3.1 Pekerjaan <i>Stressing Girder</i>	43
3.3.2 Pekerjaan <i>Grouting</i>	44
3.3.2 Pekerjaan <i>Erection Girder</i>	46
3.3.2 Pekerjaan <i>Diafragma</i>	48
3.3.2 Pekerjaan <i>RC Plate</i>	49
3.4 Peralatan dan Alat Berat	49
3.5 Bahan	64
3.5 Pengendalian Proyek	70
3.5.1 Pengendalian Mutu (<i>Quality Control</i>).....	70
3.5.2 Pengendalian Biaya (<i>Cost Control</i>).....	73
3.5.3 Pengendalian Waktu (<i>Time Control</i>)	77



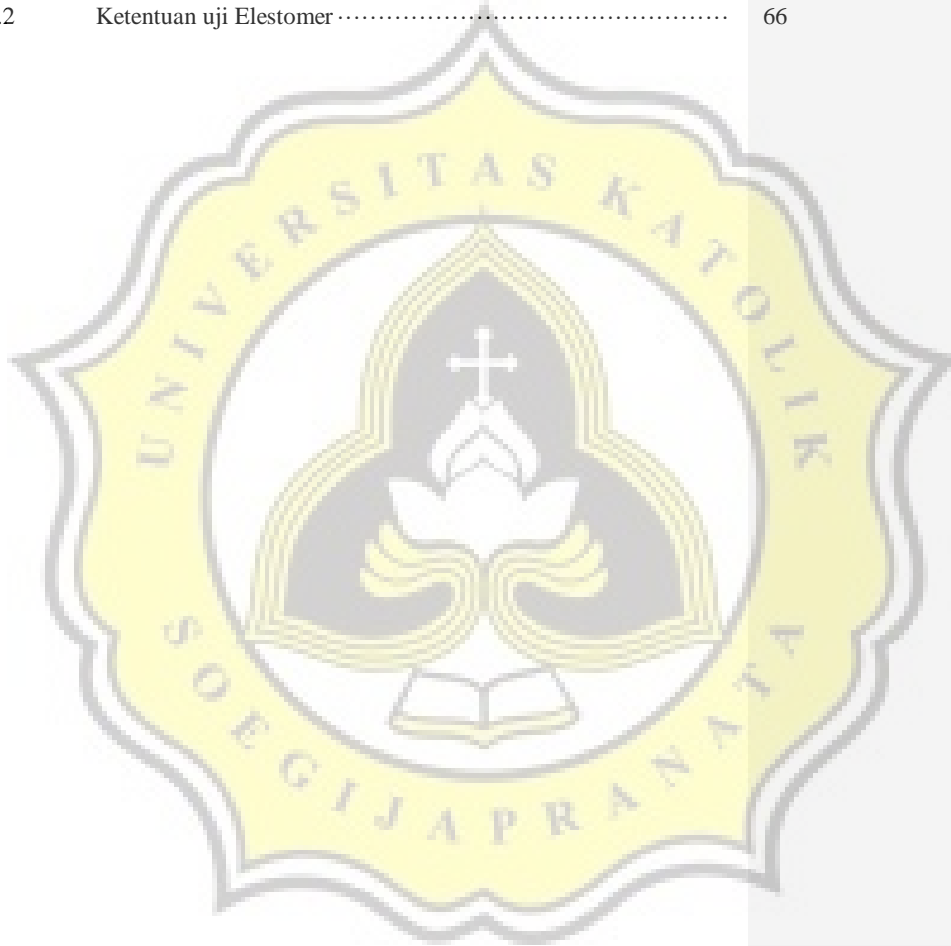
3.5.3.1 <i>Network Planning (NWP)</i>	77
3.5.3.2 <i>Kurva S</i>	77
3.5.3.3 Administrasi Proyek Proyek.....	77
3.5.3.4 Keamanan dan Keselamatan Kerja (K3).....	78
3.6 Permasalahan Dilapangan	81
BAB IV PENUTUP	84
4.1 Kesimpulan	84
4.2 Saran.....	84
DAFTAR PUSTAKA.....	85





DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Kedalaman <i>Bored Pile</i>	32
Tabel 3.2	Ketentuan uji Elestomer	66





DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Peta Lokasi Proyek Paket 3.1	2
Gambar 1.2	Rute Perjalanan Menuju Lokasi Proyek	3
Gambar 1.3	Deskripsi <i>Under Bridge</i> Tuntang	4
Gambar 2.1	Struktur Organisasi Trans Marga Jateng (TMJ).....	8
Gambar 2.2	Struktur Organisasi Konsultan Pengawas	14
Gambar 2.3	Struktur Organisasi PT. Adhi Karya	18
Gambar 2.4	Skema Hubungan Kerja Antar Pelaksana Proyek.....	27
Gambar 3.1	Pos Satpam	29
Gambar 3.2	Gudang Penyimpanan K3	30
Gambar 3.3	Gudang Penyimpanan alat dan bahan	31
Gambar 3.4	Pembobokan <i>Bor Pile</i>	33
Gambar 3.5	Pengecoran Lantai Kerja	34
Gambar 3.6	Bekisting <i>Pile Cap</i>	34
Gambar 3.7	Pemasangan Tulangan Bawah <i>Pile Cap</i>	31
Gambar 3.8	Pengecoran <i>Footing</i>	35
Gambar 3.9	<i>Rilate</i> Terpasang Di Bawah Begel Dari Kolom	33
Gambar 3.10	Penulangan <i>Abutment 1</i>	37
Gambar 3.11	Pemasangan <i>Bekisting Abutment 1</i>	38
Gambar 3.12	Hasil Pelepasan <i>Bekisting Abutment 1</i>	39
Gambar 3.13	Pabrikasi Pembesian	40
Gambar 3.14	Pengecoran Kolom	41
Gambar 3.15	Pemasangan Baja H beam.....	42
Gambar 3.16	Pemasangan Bekisting Perancah	42
Gambar 3.17	Proses <i>Stressing</i>	44
Gambar 3.18	Persiapan Proses <i>Grouting</i>	45
Gambar 3.19	Proses <i>Grouting</i>	46
Gambar 3.20	Hasil Proses <i>Stressing</i> dan <i>Grouting</i>	46



Gambar 3.21	Pengangkatan <i>Girder</i> memakai <i>gantry crane</i>	42
Gambar 3.22	Penempatan <i>Girder</i> pada Lantai dudukan <i>Bearing Pad</i>	47
Gambar 3.23	Kabel <i>Straind</i> yang sudah <i>digerindra</i>	48
Gambar 3.24	Proses Pekerjaan <i>RC Plate</i>	49
Gambar 3.25	Alat <i>Concrete Vibrator</i>	50
Gambar 3.26	Genset.....	50
Gambar 3.27	Alat Gerinda Potong	51
Gambar 3.28	Alat <i>Steel Bar Bending Machine</i>	52
Gambar 3.29	Alat <i>Bar Cutter</i>	52
Gambar 3.30	<i>Excavator</i>	53
Gambar 3.31	<i>Waterpass</i>	53
Gambar 3.32	<i>Concrete Bucket</i>	50
Gambar 3.33	<i>Vibrator Roller</i>	51
Gambar 3.34	<i>Water Tank Truck</i>	51
Gambar 3.35	<i>Dumptruck</i>	55
Gambar 3.36	<i>Crawler Crane</i>	56
Gambar 3.37	<i>Theodolit</i>	57
Gambar 3.38	<i>Truk Concrete Pump</i>	57
Gambar 3.39	<i>Batching Plant</i>	58
Gambar 3.40	<i>Truck Mixer</i>	58
Gambar 3.41	<i>Bekesting</i>	59
Gambar 3.42	<i>Scaffolding/Perancah</i>	61
Gambar 3.43	<i>Service Crane 35 Ton</i>	61
Gambar 3.44	<i>Tower Crane</i>	62
Gambar 3.45	<i>Buldozer</i>	62
Gambar 3.46	<i>Lanching Girder</i>	63
Gambar 3.47	<i>Service Crane 25 Ton</i>	63
Gambar 3.48	Beton <i>Ready Mix</i>	64
Gambar 3.49	Besi Baja	65
Gambar 3.50	Sikadur 732	65



Gambar 3.51	<i>Balok Girder</i>	66
Gambar 3.52	<i>Elastomer</i>	67
Gambar 3.53	Agregat halus	67
Gambar 3.54	Agregat Kasar	68
Gambar 3.55	Air	68
Gambar 3.56	Kawat Bendrad	69
Gambar 3.57	Lem Fox	69
Gambar 3.58	Semen Gresik	70
Gambar 3.59	Uji <i>Slump</i>	71
Gambar 3.60	Sampel beton	72
Gambar 3.61	<i>Mixer</i> Campuran Bahan <i>Grouting</i>	78
Gambar 3.62	Rambu APD	78
Gambar 3.63	Helm Proyek	79
Gambar 3.64	Rompi	79
Gambar 3.65	Sarung Tangan	80
Gambar 3.66	Sepatu Proyek	80
Gambar 3.67	Rambu K3	81

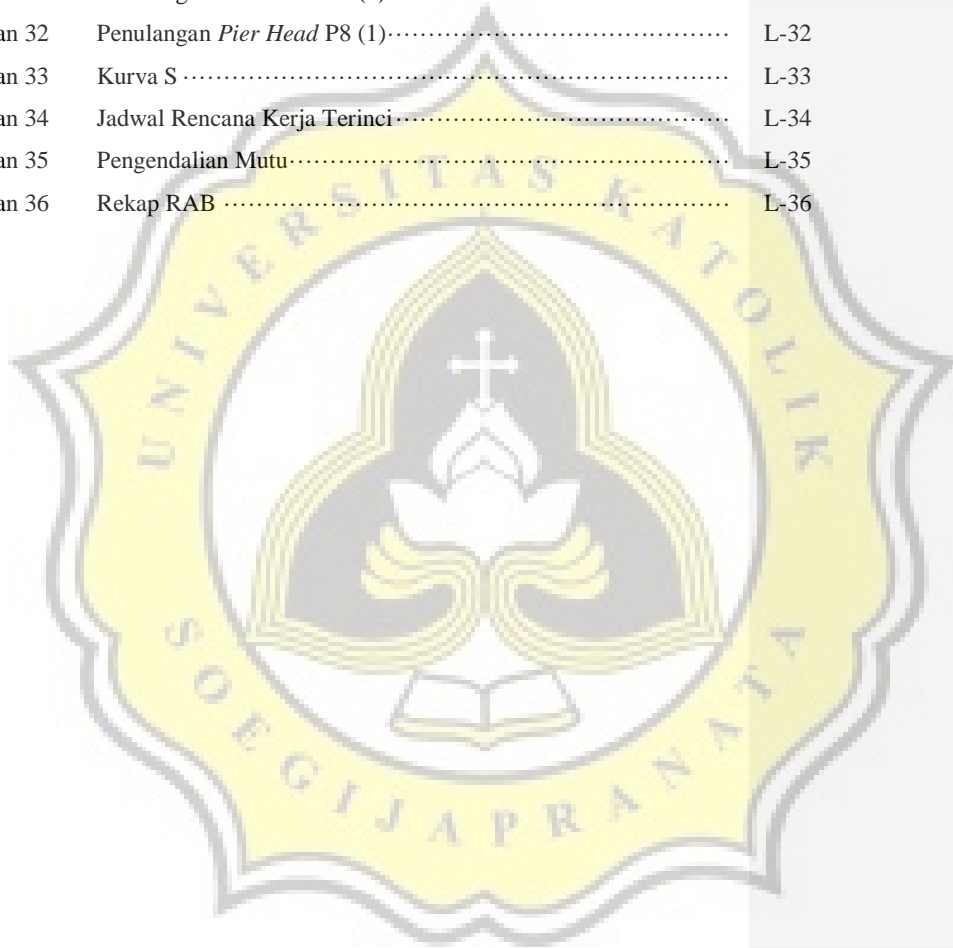


DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	<i>Layout Drain dan Expansion Joint</i> Jembatan Sungai Tuntang.....	L-01
Lampiran 2	Data Teknik Proyek.....	L-02
Lampiran 3	Detail Penulangan <i>Bor Pile</i>	L-03
Lampiran 4	Detail Tabel Penulangan <i>Footing</i> P1 dan P8	L-04
Lampiran 5	Detail Tabel Penulangan <i>Footing</i> P2 – P4	L-05
Lampiran 6	Detail Tabel Penulangan <i>Footing</i> P5 – P7	L-06
Lampiran 7	Dimensi <i>Abutment</i> A1	L-07
Lampiran 8	Penulangan <i>Abutment</i> A1	L-08
Lampiran 9	Dimensi <i>Abutment</i> A2	L-09
Lampiran 10	Penulangan <i>Abutment</i> A2	L-10
Lampiran 11	Penulangan <i>Wing Wall Abutment</i> A1	L-11
Lampiran 12	Penulangan <i>Wing Wall Abutment</i> A2	L-12
Lampiran 13	Detail Penulangan Kolom <i>Pier</i> P1 – P8	L-13
Lampiran 14	Tabel Penulangan Kolom <i>Pier</i> P1 – P4	L-14
Lampiran 15	Tabel Penulangan Kolom <i>Pier</i> P5 – P8	L-15
Lampiran 16	Dimensi <i>Pier Head</i> P1.....	L-16
Lampiran 17	Dimensi <i>Pier Head</i> P2.....	L-17
Lampiran 18	Dimensi <i>Pier Head</i> P3.....	L-18
Lampiran 19	Dimensi <i>Pier Head</i> P4.....	L-19
Lampiran 20	Dimensi <i>Pier Head</i> P5.....	L-20
Lampiran 21	Dimensi <i>Pier Head</i> P6.....	L-21
Lampiran 22	Dimensi <i>Pier Head</i> P7.....	L-22
Lampiran 23	Dimensi <i>Pier Head</i> P8.....	L-23
Lampiran 24	Penulangan <i>Pier Head</i> P1 (1).....	L-24
Lampiran 25	Penulangan <i>Pier Head</i> P1 (2).....	L-25
Lampiran 26	Penulangan <i>Pier Head</i> P2 – P3 dan P5 – P7 (1)	L-26
Lampiran 27	Penulangan <i>Pier Head</i> P1 – P7 (2)	L-27



Lampiran 28	Tabel Penulangan <i>Pier Head</i> P2 – P3 dan P5 – P7 (2).....	L-28
Lampiran 29	Penulangan <i>Pier Head</i> P4 (1).....	L-29
Lampiran 30	Penulangan <i>Pier Head</i> P4 (2).....	L-30
Lampiran 31	Penulangan <i>Pier Head</i> P8 (1).....	L-31
Lampiran 32	Penulangan <i>Pier Head</i> P8 (1).....	L-32
Lampiran 33	Kurva S	L-33
Lampiran 34	Jadwal Rencana Kerja Terinci.....	L-34
Lampiran 35	Pengendalian Mutu.....	L-35
Lampiran 36	Rekap RAB	L-36





BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jalan tol ini memiliki makna strategis untuk mengembangkan pembangunan di daerah Jawa Tengah pada khususnya dan kemudian akan berdampak pula pada pengembangan dalam skala regional. Apabila pembangunan ini disertai dengan jalur akses yang memadai tentu saja akan berdampak pada lancarnya mobilitas dan secara berkesinambungan akan menciptakan pengembangan wilayah yang terpadu dan menyeluruh. Terlebih mengingat wilayah Semarang hingga Bawen merupakan kawasan industri yang potensial di daerah Ungaran. Perekonomian yang potensial ini seringkali terhambat akibat kemacetan yang tak teruraikan di beberapa titik, terlebih saat pagi atau sore hari. Untuk itulah dengan dibangunnya tol baru dengan jalur sementara Semarang Bawen ini aksesibilitas tetap berjalan lancar bahkan dapat lebih singkat dalam segi jarak tempuh maupun waktu perjalanan.

Dalam rangka meningkatkan pelayanan terhadap pengguna jalan terutama yang berkaitan dengan hal kepadatan lalu lintas pada jalan nasional Semarang – Solo yang pada akhirnya dapat mengurangi kenyamanan berkendara, maka PT. Jasa Marga (Persero), Tbk sebagai BUMN dan PT. Sarana Pembangunan Jawa Tengah sebagai BUMD serta PT. Astratel Nusantara membentuk suatu perusahaan gabungan dengan nama PT. Trans Marga Jateng (PT. TMJ). Perusahaan pengelola jalan tol ini bermaksud akan melanjutkan pekerjaan Pembangunan Jalan Tol Semarang – Solo Tahap II Ruas Bawen - Solo Seksi III Bawen – Salatiga yang meliputi 4 (empat) paket lanjutan yaitu : **Paket 3.1** Bawen – Polosiri **Sta 22+814 – 26+300** Panjang 3.486 km, **Paket 3.2** Polosiri - Sidorejo

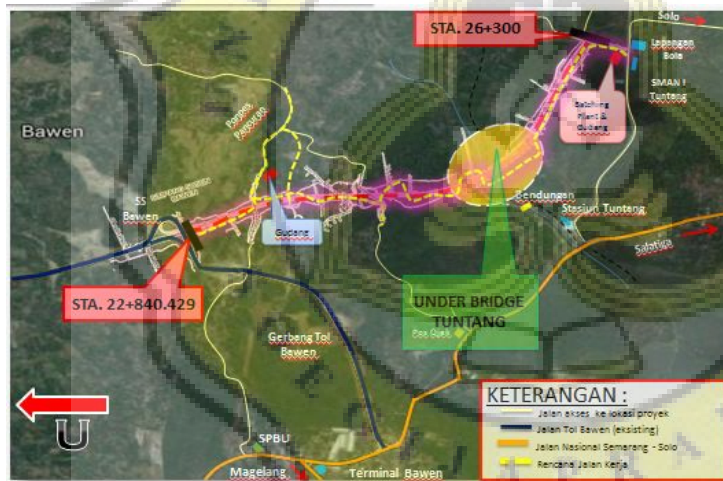


Sta 26+300 – 33+100 panjang 6.800 km, **Paket 3.3 b** Jembatan Kali Sanjoyo **Sta 34+100 – 34+900** panjang 0.900 km, **Paket 3.3 d** Sidorejo – Tengeran **Sta 34+100 – 34+900** Panjang 4.300 km.

Sebagai fokus utamanya adalah Paket 3.1 Ruas Bawen-Polosiri yang akan terbentang sepanjang 3,6 KM dengan satu jembatan dengan Span 350 meter.

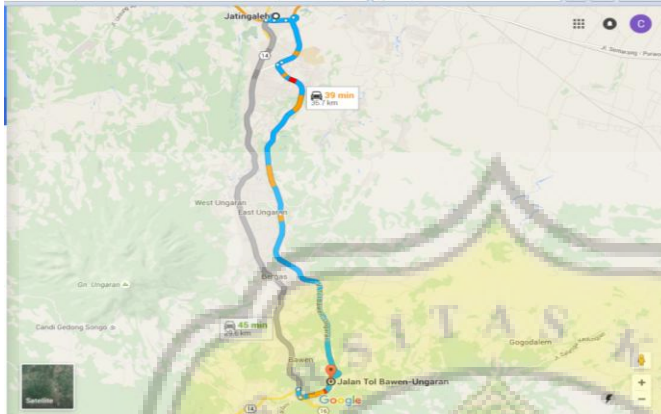
1.2 Lokasi Proyek

Lokasi proyek Pembangunan Jalan Tol Semarang-Solo Tahap II : Bawen-Solo, Seksi 3 : Bawen-Salatiga Paket 3.1 : Bawen-Polosiri (Sta. 22+840 s/d Sta. 26+300) untuk informasi mengenai proyek ini juga bisa diakses langsung melalui website



Gambar 1.1 Peta Lokasi Proyek Paket 3.1

Sumber: Data Teknis Adhi Karya



Gambar 1.2 Rute Perjalanan Menuju Lokasi Proyek

Sumber: Google Maps

1.3 Fungsi Bangunan

Jembatan merupakan konstruksi yang gunanya untuk meneruskan jalan melalui rintangan yang berada lebih rendah. Rintangan ini biasanya jalan lain (jalan air atau jalan lalu lintas biasa). (Struyk dan Veen, 1984)

Jembatan adalah suatu bangunan yang memungkinkan suatu jalan menyilang sungai/saluran air, lembah atau menyilang jalan lain yang tidak sama tinggi permukaannya. Secara umum suatu jembatan berfungsi untuk melayani arus lalu lintas dengan baik, dalam perencanaan dan perancangan jembatan sebaiknya mempertimbangkan fungsi kebutuhan transportasi, persyaratan teknis dan estetika-arsitektural yang meliputi: Aspek lalu lintas, Aspek teknis, Aspek estetika. (Supriyadi dan Muntohar, 2007)

Sedangkan fungsi Jembatan di proyek Pembangunan Jalan Tol Semarang-Solo Tahap II : Bawen-Solo, Seksi 3 : Bawen-Salatiga Paket 3.1 : Bawen-Polosiri (Sta. 22+840 s/d Sta. 26+300) untuk menghubungkan jalan Semarang-Solo dan mengurangi kemacetan arus lalu lintas di Jalur utama Semarang-Solo.

Commented [L1]: Apakah sudah dimasukkan dalam Daftar Pustaka ? Karena tidak ada Daftar Pustaka, maka saya tanyakan dan segera dikirimkan juga Daftar Pustaka njih

Commented [L2]: Idem Daftar Pustaka ya ...



1.4 Data Proyek

Dalam proyek ini dilakukan sistem pevelangan dikarenakan untuk mencari kontraktor dan pihak-pihak terkait yang berpengalaman dibidang tersebut yaitu sebagai berikut:

a. Data Proyek:

1	Nama Proyek	: PEMBANGUNAN JALANTOL SEMARANG – SOLO TAHAP II : BAWEN- SOLO,SEKSI 3 : BAWEN - SALATIGA PAKET 3.1: BAWEN – POLOSIRI
2	Lokasi Proyek	: Kabupaten Semarang
3	Pemilik Proyek	: PT. TRANS MARGA JATENG
4	Kontraktor	: PT. ADHI KARYA (Persero) Tbk.
5	Nomor Kontrak	: TMJ.JPP.3.1/VI/2015/009
6	Tanggal Kontrak	: 25 Juni 2015
7	Nomor Surat Ijin Mulai Kerja	: TMJ.AC.UM.215
8	Tanggal Surat Ijin Mulai Kerja (SIMK)	: 28 Juli 2015
9	Nilai Kontrak (termasuk PPN 10%)	: Rp. 454.181.908.000,-
10	Jangka Waktu Pelaksanaan Pekerjaan	: 390 hari kalender
11	Waktu Pemeliharaan:	: 1,095 hari kalender
12	Addendum No. 01	: 22 Desember 2015
13	Jangka Waktu Pelaksanaan Pekerjaan	: 390 Hari Kalender (tetap)
14	Addendum No. 02	: 07 Januari 2016

Commented [L3]: Tolong dirapikan supaya lebih baik !!!



- 15 Jangka Waktu Pelaksanaan Pekerjaan : 390 Hari Kalender (tetap)
- 16 Konsultan : **PT. ESKAPINDO MATRA**
dan PT. DRESSA CIPTA
REKAYASA KSO
- 17 Nomor Kontrak : TMJ.JKPT.3.1/ VI/ 2015/006
- 18 Tanggal Kontrak : 04 Juni 2015
- 19 Jangka Waktu Pelaksanaan Pekerjaan :18 Bulan
- 20 Nilai Kontrak : Rp. 9.667.845.000,-
- 21 Addendum No. 01 : 28 Juni 2015
- 22 Jangka Waktu Pelaksanaan Pekerjaan : 18 Bulan (Tetap)
- 23 Nilai Kontrak : Rp. 9.937.565.000,- (berubah)
- 24 Addendum No. 02 : 02 November 2015
- 25 Jangka Waktu Pelaksanaan Pekerjaan : 18 Bulan (Tetap)
- 26 Nilai Kontrak : Rp. 10.333.565.000,- (Berubah)

Commented [L4]: Idem dirapikan juga

1.5 Sistem Pelelangan

Pelelangan adalah cara yang dilakukan *owner* kepada pihak penyedia barang/jasa untuk mengajukan penawaran dengan persaingan dengan pihak penyedia barang/jasa yang lain dengan metode tertentu dengan ketentuan dan syarat yang disetujui oleh *owner*. Dengan metode pelaksanaan barang/jasa menurut pedoman pelaksanaan dapat dilakukan dengan:

- Pelelangan Umum, adalah cara pemilihan penyedia barang/jasa yang dilakukan secara terbuka dengan pengumuman secara luas melalui media massa dan papan pengumuman resmi sehingga pengusaha dapat ikut pelelangan



- b. Pemilihan Langsung, adalah pemilihan penyedia barang/jasa yang dilakukan dengan membandingkan beberapa penawaran yang diajukan, dan diambil setidaknya tiga penawaran terbaik
- c. Penunjukan Langsung adalah pemilihan penyedia barang/jasa dengan cara penunjukan langsung terhadap 1 (satu) penyedia barang/jasa dengan cara melakukan negosiasi baik teknis maupun biaya dengan harga yang wajar dan dapat dipertanggung jawabkan secara teknis.

Beberapa jenis perjanjian kontrak pembayaran pada pengerjaan suatu proyek:

- a. *Fixed price* adalah perjanjian kontrak dengan harga pasti sesuai dengan kesepakatan
- b. *Unit price* adalah perhitungan berdasarkan harga satuan volume pekerjaan yang dikerjakan pada keseluruhan proyek
- c. *Cost plus fee* artinya berdasarkan jumlah biaya proyek total ditambahkan dengan *fee* jasa pelaksana proyek sesuai dengan kesepakatan

Pada proyek Pembangunan Jalan Tol Semarang-Solo Tahap II : Bawen-Solo, Seksi 3 : Bawen-Salatiga Paket 3.1 : Bawen-Polosiri (Sta. 22+840 s/d Sta. 26+300) penetapan perjanjian harga menggunakan perjanjian kontrak *Unit Price* yang artinya suatu kontrak dengan volume pekerjaan yang dicantumkan dalam kontrak hanya perkiraan dan akan dihitung kembali untuk menentukan volume pekerjaan yang benar-benar dilaksanakan.

1.6 Besar Dana

Besar dana untuk Pembangunan Jalan Tol Semarang-Solo Tahap II : Bawen-Solo, Seksi 3 : Bawen-Salatiga Paket 3.1 : Bawen-Polosiri (Sta. 22+840 s/d Sta. 26+300) sebesar Rp. 454.000.000.000,00



BAB II PENGELOLA PROYEK

2.1 Pemilik Proyek (*Owner*)

Owner termasuk pengertian dari bahasa asing yang artinya pemilik proyek, baik dari perseorangan maupun kelompok yang menanamkan modalnya untuk pembangunan sebuah proyek yang sifatnya komersial. Modal awal untuk memulai sebuah pembangunan proyek adalah dari pihak *owner*. Untuk tahapan yang dilalui didalam proses pembangunan proyek yaitu menentukan pihak Manajemen Konstruksi yang dipilih oleh *owner*, kemudian dari pihak Manajemen Konstruksi akan mengadakan lelang untuk proyek yang sudah dipersiapkan oleh pihak *owner*.

Tugas Pemilik Proyek :

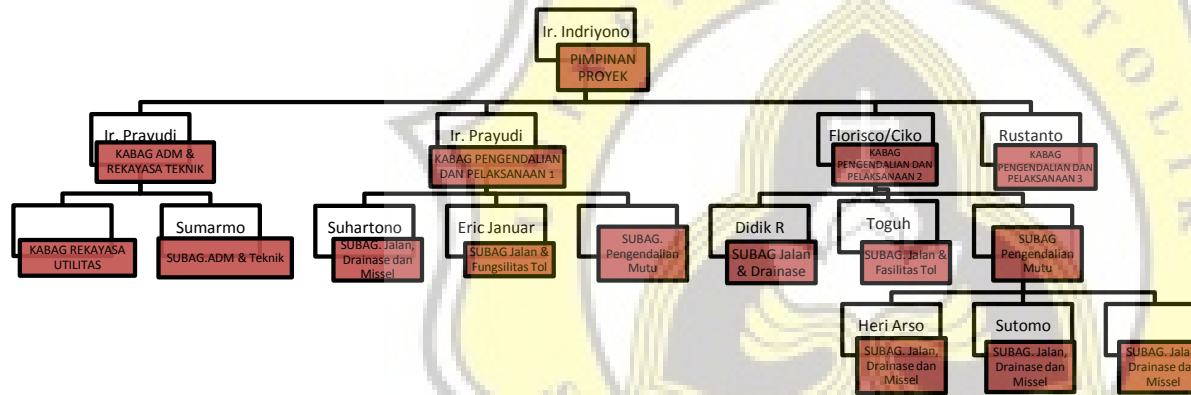
- Menjadi penyedia bagi pihak-pihak yang berhubungan dengan proyek yang akan dibangun,
- Menjadi penyemangat dan media bagi pihak-pihak yang ingin berkembang supaya pihak yang dimaksud bisa bekerja dengan maksimal untuk selanjutnya,
- Sanggup menjadi konsistensi dalam menghadapi sebuah permasalahan yang diakibatkan oleh suatu pekerjaan yang kurang sesuai.

2.1.1 Data Pemilik Proyek

Pemilik Proyek : PT. Trans Marga Jateng
Alamat Pemilik Proyek : Jl. Slamet Riyadi-Bawen
Telephone/Faks/Email : (0298) 523254/ 024-7475735/
project@transmargajateng.com
Pemimpin Proyek : Ir. Indriyono



STRUKTUR ORGANISASI TRANS MARGA JATENG (TMJ)



Gambar 2.1 Struktur Organisasi Trans Marga Jateng (TMJ)

Sumber : Data Teknis PT Adhi Karya



2.1.2 Tugas struktural organisasi :

a. Direktur Utama

1. Memimpin karyawan perusahaan dan mengkoordinasikan kegiatan perusahaan,
2. Membuat peraturan perusahaan dan membuat kebijakan – kebijakan perusahaan,
3. Bertanggung jawab atas seluruh pelaksanaan kegiatan perusahaan kepada pihak pemilik saham perusahaan,
4. Merancang strategi kerja dan sistematika kerja perusahaan agar sesuai dengan visi misi perusahaan.

b. Direktur Administrasi dan Keuangan

1. Mendata dan mengarsipkan surat yang diterima ataupun surat yang diterbitkan,
2. Melakukan perekapan dan analisa tentang keuangan yang di miliki oleh perusahaan,
3. Pelaporan secara berkala kepada Direktur umum.

c. Direktur Teknik dan Operasi

1. Mengkoordinasi kegiatan teknik pada bidang perencanaan, pelaksanaan dan pengawasan,
2. Mengawasi dan menjaga kinerja perusahaan di bidang teknik.

d. Project Manager

1. Membuat rencana kerja meliputi jadwal kerja, pola kerja, dan anggaran kerja,
2. Mengendalikan kegiatan baik perencanaan ataupun pada saat pelaksanaan,
3. Membuat target pekerjaan konstruksi dan menentukan prioritas kebutuhan pelaksanaan pekerjaan,
4. Menentukan alternative solusi agar kegiatan teknis mencapai target yang telah di tetapkan,



5. Mengkoordinasikan semua pihak terkait yang melaksanakan kegiatan teknik atau kegiatan konstruksi.
- e. Manager Administrasi dan Rekap Teknik
1. Mengarsipkan seluruh data yang berhubungan dengan kegiatan teknik atau konstruksi,
 2. Menganalisa dan mengecek seluruh data – data teknik yang di arsipkan.
- f. Asisten Manager Administrasi dan Rekap Teknik
1. Mendata dan melaporkan kegiatan teknik atau konstruksi kepada Manager Administrasi dan Rekap Teknik.
- g. Manager Dalam Pelaksanakan
1. Melaksanakan kegiatan teknik yang telah di jadwalkan oleh project manager,
 2. Menjaga kualitas pelaksanaan pekerjaan sesuai yang ada di kontrak kerja,
 3. Asisten Manager Pengendalian Mutu Jembatan Fasilitas TOL,
 4. Menjaga kualitas pekerjaan, pada bidang jembatan fasilitas Tol terlaksana dengan baik sesuai dengan data yang telah di rencanakan.



2.2 Konsultan Perencana

Konsultan Perencana adalah badan usaha atau seseorang diberi tugas oleh pemberi tugas untuk merencanakan dan mendesain bangunan sesuai dengan keinginan pemilik proyek. Selain itu juga memberikan saran dan pertimbangan akan segala sesuatu yang berhubungan dengan perkembangan proyek tersebut. Pekerjaan perencanaan meliputi perencanaan arsitektur, struktur, mekanikal dan elektrik, anggaran biaya serta waktu pelaksanaan.

Konsultan Perencana mempunyai tugas dan kewajiban sebagai berikut ;

1. Membuat perencanaan lengkap meliputi gambar rencana, Rencana Kerja dan Syarat (RKS), perhitungan struktur, serta perencanaan anggaran biaya,
2. Membuat gambar revisi bila terjadi perubahan perencanaan,
3. Memberikan usulan serta pertimbangan kepada pemilik proyek, konsultan pengawas, dan kontraktor tentang pelaksanaan pekerjaan
4. Menghadiri rapat koordinasi pengelolaan proyek,
5. Memberikan jawaban dan penjelasan kepada kontraktor tentang hal-hal yang kurang jelas dari gambar bestek dan Rencana Kerja dan Syarat (RKS),
6. Membantu pemilik proyek mengurus surat-surat ijin dari pemerintah dan menyiapkan segala sesuatu yang diperlukan untuk pembangunan proyek tersebut,
7. Bertanggung jawab kepada pemilik proyek, yang dalam hal ini diwakili oleh pimpinan proyek akan segala rancangan struktur maupun arsitektur yang akan dilaksanakan.

Pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Semarang-Solo terdapat satu konsultan perencana, yaitu konsultan perencana struktur oleh PT. Cipta Strada.



2.2.1. Data Konsultan Perencana

Konsultan perencana : PT. Cipta Strada

Alamat : Promenade Tower Y, Jl. Bangka Raya 20,
Jakarta Selatan 12720

Telephone/Faks/Email : (021) 7183700 /- /-

Kontak Personil : Ir. Bhujono





2.3 Konsultan Pengawas

Konsultan pengawas adalah pihak yang ditunjuk oleh pemilik proyek untuk melaksanakan pekerjaan pengawasan, pengendalian dan mengontrol jalannya proyek agar mencapai hasil kerja yang optimal sesuai dengan perencanaan.

Tugas dari konsultan pengawas:

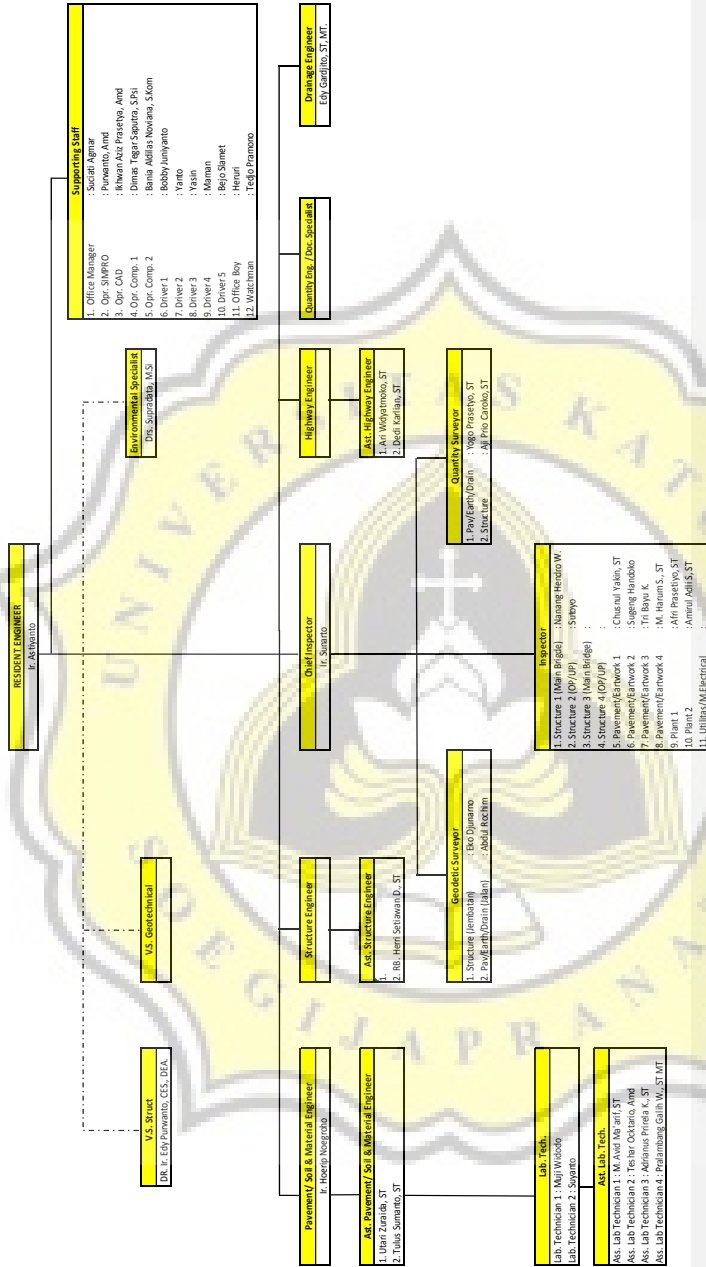
1. Sebagai wakil dari pemilik proyek (*owner*) di lapangan,
2. Sebagai *quality control* untuk menjaga pengendalian mutu, biaya dan waktu terhadap kesesuaian antara perencanaan dan pelaksanaan di lapangan,
3. Melakukan pengarahan dan pengawasan secara periodik dalam pelaksanaan pekerjaan di lapangan,
4. Mengantisipasi terjadinya perubahan kondisi lapangan yang tidak pasti dan mengatasi kendala terbatasnya waktu pelaksanaan,
5. Menghindari kesalahan yang mungkin terjadi secara cepat dan tanggap serta menghindari pembengkakan biaya,
6. Menerima atau menolak material/ peralatan yang didatangkan kontraktor,
7. Mengatasi dan memecahkan persoalan yang timbul di lapangan agar dicapai hasil akhir sesuai dengan yang diharapkan dengan kualitas, kuantitas serta waktu pelaksanaan yang ditetapkan,
8. Menghentikan sementara bila terjadi penyimpangan dari peraturan yang berlaku,
9. Memantau prestasi dan kemajuan proyek yang telah dicapai serta menyusun laporan kemajuan pekerjaan (harian, mingguan, bulanan),
10. Menyiapkan dan menghitung adanya kemungkinan tambah atau berkurangnya pekerjaan.

Pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Semarang-Solo yang bertugas sebagai konsultan pengawas adalah PT. Eskapindo Matra.



Laporan Kerja Praktek
 Proyek Pembangunan Tol Semarang –Solo
 Tahap II : Bawen-Solo, Seksi 3: Bawen-Salatiga
 Paket 3.1 Bawen – Polosiri

STRUKTUR ORGANISASI KONSULTAN SUPERVISI
 PEKERJAAN JASA KONSULTANSI/PENGAWASAN TEKNIK PEMBANGUNAN JALAN TOL SEMARANG - BAWEN
 TAHAP II RUDAS BAWEN - SOLO, SEKSI 3: BAWEN - SALATIGA
 PAKET 3.1 : BAWEN - POLOSIRI
 BULAN: APRIL 2016



Gambar 2.2 Struktur Organisasi Konsultan Pengawas

Sumber: Data Teknis PT. Adhi Karya (Persero), Tbk.



2.3.1 Data Konsultan Pengawas

Konsultan pengawas : PT. Eskapindo Matra

Alamat : Komplek Rukan Sentra Pemuda

Telephone/Faks/Email : (021) 4712482-47051/ (021) 47869168/

Diwakili oleh : Ir. Pratikta

2.4 Kontraktor Pelaksana

Kontraktor pelaksana adalah badan usaha atau perorangan yang ditunjuk oleh pemilik proyek (*owner*) untuk melaksanakan pekerjaan proyek sesuai dengan biaya yang telah disepakati bersama berdasarkan gambar rencana, peraturan dan syarat-syarat yang telah ditetapkan. Kontraktor bertanggung jawab langsung kepada pemilik proyek (*owner*) dan dalam melaksanakan pekerjaannya diawasi oleh tim pengawas dari owner serta dapat berkonsultasi secara langsung dengan tim pengawas terhadap masalah yang terjadi dalam pelaksanaan.

Tugas, wewenang dan tanggung jawab kontraktor pelaksana adalah sebagai berikut :

1. Melaksanakan pekerjaan sesuai dengan gambar rencana, syarat-syarat, peraturan, risalah penjelasan pekerjaan, yang ditetapkan oleh pemilik proyek,
2. Membuat rencana kerja, jadwal pelaksanaan dan metode pelaksanaan pekerjaan sehingga tidak terjadi keterlambatan pekerjaan,
3. Menyediakan tenaga kerja, bahan material, peralatan, dan alat pendukung lain sesuai dengan kebutuhan di lapangan,
4. Menjaga kualitas mutu, biaya dan waktu dari pelaksanaan pekerjaan di lapangan,



5. Memberikan laporan kemajuan proyek (*progress*) yang meliputi laporan harian, mingguan, serta bulanan kepada pemilik proyek,
6. Bertanggung jawab atas segala proses kegiatan konstruksi dan metode pelaksanaan pekerjaan di lapangan,
7. Melaksanakan pekerjaan sesuai dengan jadwal atau *time schedule* yang telah disetujui bersama,
8. Melindungi semua perlengkapan, bahan, dan pekerjaan terhadap kehilangan dan kerusakan sampai pada penyerahan pekerjaan,
9. Memelihara dan memperbaiki dengan biaya sendiri terhadap kerusakan di lingkungan sekitar,
10. Kontraktor berhak mengejar target kepada konsultan perencana apabila *progress* pekerjaan masih jauh dari *progress* rencana yang telah disepakati,
11. Mengganti semua ganti rugi yang diakibatkan oleh kecelakaan sewaktu pelaksanaan pekerjaan, serta wajib menyediakan perlengkapan pertolongan pertama pada kecelakaan,
12. Bertanggung jawab terhadap segala risiko atas bangunan baik sebelum bangunan itu berdiri, sudah selesai dan selama masa pemeliharaan.

Pada proyek Pembangunan Jalan Tol Semarang-Solo Tahap II : Bawen-Solo, Seksi 3 : Bawen-Salatiga Paket 3.1 : Bawen-Polosiri (Sta. 22+840 s/d Sta. 26+300) untuk kontraktor struktur oleh PT. Adhi Karya Divisi Konstruksi VII.

2.4.1 Data Kontraktor Pelaksana

Pemilik Proyek : PT. Adhi Karya (Persero) Tbk, Divisi
Konstruksi VII

Alamat Pemilik Proyek : Jl. Jendral Urip Sumuharjo KM 13,5, Tugu,
Semarang



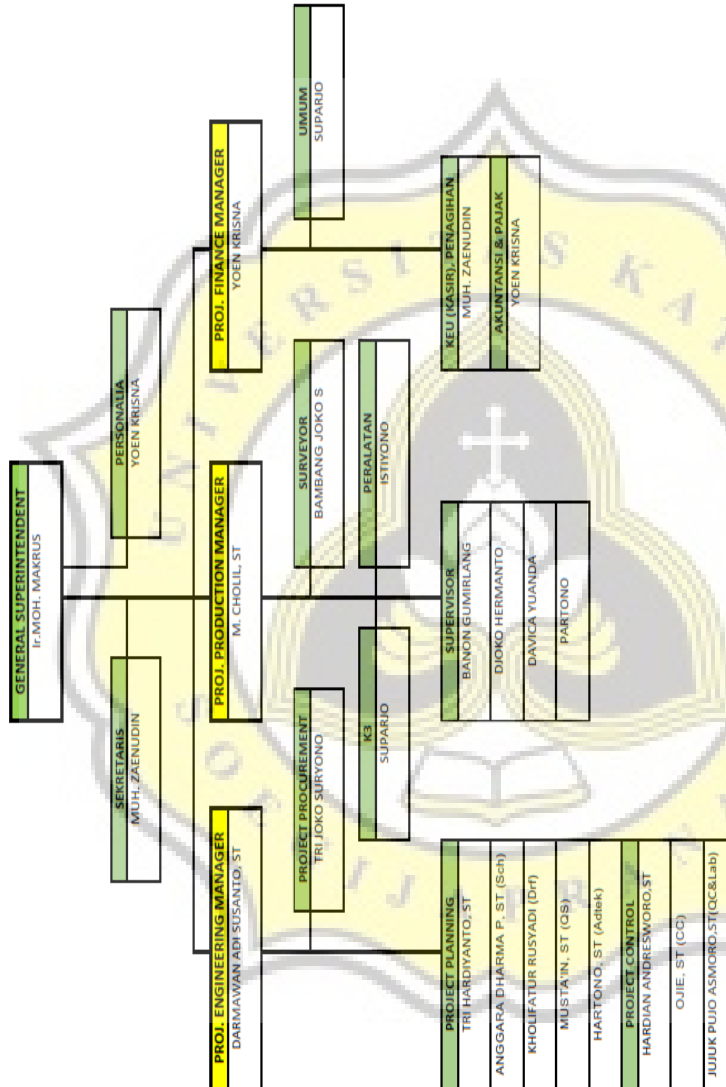
Laporan Kerja Praktek
Proyek Pembangunan Tol Semarang –Solo
Tahap II : Bawen-Solo, Seksi 3: Bawen-Salatiga
Paket 3.1 Bawen – Polosiri

Telephone/Faks/Email : (024) 3547455/ (024) 3547455/ -
Kepala Divisi : Ir. Sukaryo
Wakil Kepala Divisi : Imam Listyono
Manajer Operasional-II : Sudiyat Miko, ST
Project Manager : Ir. Moh. Markus





Struktur Organisasi PT. Adhi Karya



Gambar 2.3 Struktur Organisasi PT. Adhi Karya

Sumber :Data Teknis PT. Adhi Karya (Persero), Tbk.



2.4.2 Tugas Struktural Organisasi

A. General Superintendent

1. Merencanakan strategi kerja dan memberikan perintah kerja kepada karyawan perusahaan,
2. Bertanggung jawab atas seluruh kinerja perusahaan yang telah terlaksana kepada komisaris utama.

B. Personalia

1. Mengembangkan staf yang terdapat pada perusahaan,
2. Melaksanakan pengembangan staff perusahaan (wawancara calon pelamar, pengangkatan karyawan, dan pemberhentian karyawan) sesuai persetujuan direktur utama.

C. Sekretaris

1. Mengarsipkan surat – menyurat perusahaan dan segala bentuk proposal dan pertanggungjawaban kegiatan perusahaan,
2. Menerbitkan surat – surat sesuai dengan persetujuan direktur utama.

D. Project Finance Manager

1. Melaksanakan perhitungan dan menganalisa segala bentuk pemasukan uang untuk perusahaan dan pengeluaran uang milik perusahaan,
2. Pelaporan data keuangan secara rutin kepada *General Superintendent*.

E. Bagian Finance Umum

1. Melakukan pendataan secara rutin pada setiap pengeluaran atau pemasukan keuangan.

F. Bagian Keuangan Penagihan

1. Mendata besarnya tagihan yang harus di laporkan ke pengguna jasa konstruksi dan menerbitkan surat penagihan pembayaran.



G. Bagian Akuntansi dan pajak

1. Menagih biaya pelaksanaan pembangunan kepada pihak pengguna jasa konstruksi dan mengurus perihal tentang pajak pelaksanaan pekerjaan pembangunan.

H. Project Production Manager

1. Membuat jadwal pelaksanaan produksi, yang di sesuaikan dengan jadwal pelaksanaan pembangunan,
2. Menjaga kualitas produksi sesuai dengan standart mutu yang telah di tetapkan,
3. Mengawasi, menganalisa dan menilai kualitas pekerjaan.

I. Project Engineering Manager

1. Membuat rencana kerja meliputi jadwal kerja, pola kerja, dan anggaran kerja,
2. Mengendalikan kegiatan baik perencanaan ataupun pada saat pelaksanaan,
3. Membuat target pekerjaan konstruksi dan menentukan prioritas kebutuhan pelaksanaan pekerjaan,
4. Menentukan alternative solusi agar kegiatan teknis mencapai target yang telah di tetapkan.

J. Bagian Surveyor

1. Melaksanakan peninjauan lapangan untuk mengambil data perencanaan proyek,
2. Menganalisa keadaan lapangan dengan desain yang telah direncanakan oleh konsultan perencanaan,
3. Memberikan saran kepada Project engineering manager terkait tentang hasil peninjauan lapangan yang berhubungan dengan desain perencanaan.



K. Bagian Peralatan

1. Mendata peralatan dan material bahan yang di butuhkan untuk proses pembangunan,
2. Mempersiapkan peralatandan material bahan yang di gunakan serta melakukan perawatan pada peralatan yang di gunakan dan melakukan pengecekan secara berkala pada material bahan yang telah di sediakan.

L. Bagian K3

1. Menganalisa standart keamanan keselamatan kerja yang harus di laksanakan pada proyek pembangunan,
2. Mengawasi pelaksanaan K3 (keamanan keselamatan kerja) yang di tetapkan dan memberikan sanksi kepada pihak yang tidak mengikuti standart K3 yang berlaku pada proyek tersebut.

M. Bagian Supervisor

1. Mengawasi jalanya proyek yang di kerjakan oleh perusahaan,
2. Memberikan rekomendasi terhadap permasalahan yang di hadapi saat pelaksanaan pembangunan kepada project manager.

N. Project Procurement

1. Membuat laporan perkembangan proyek dan memverifikasi laporan proyek yang telah di buat,
2. Mendata arsip arsip proyek (dokumen pekerjaan dan kontrak kerja dengan subkontraktor),
3. Menganalisa dan mengecek seluruh data – data teknik.

O. Project Planning

1. Mengambil data – data yang di perlukan untuk perencanaan,
2. Melaksanakan perencanaan proyek sesuai dengan standart yang telah di tentukan dan rekomendasi dari project manager.

P. Project Control

1. Melakukan pengecekan kualitas kinerja di lapangan dengan kualitas kinerja yang terdapat pada dokumen arsip,



2. Mendata dan menangani ketidak sesuaian kualitas kinerja yang ada di lapangan, dan kemudian melakukan pelaporan kepada direktur utama,
3. Melakukan perbaikan kualitas kinerja dan mencegah penurunan kualitas terjadi kembali.

2.5 Sub Kontraktor

Sub kontraktor adalah pihak ketiga yang dilibatkan oleh pihak kontraktor utama untuk melaksanakan kewajiban-kewajiban tertentu yang terbit dari kontrak konstruksi antara pihak kontraktor utama dengan pihak pemilik proyek, pekerjaan yang dilakukan oleh sub kontraktor adalah untuk dan atas nama pihak kontraktor utama. Menurut Fuady, 1998. Alasan diperlukan pihak sub kontraktor tersebut antara lain tetapi tidak terbatas pada ketidakmungkinan pelaksanaan semua pekerjaan oleh pihak kontraktor karena keterbatasan *man power*, keterbatasan *expertise*, keterbatasan dana dan keterbatasan peralatan.

Jenis pekerjaan yang sering di sub kontraktorkan meliputi pekerjaan yang tidak dikuasai atau merupakan pekerjaan-pekerjaan khusus, seperti pekerjaan *dewatering*, pekerjaan pemancangan, pekerjaan *bored pile*, pekerjaan mekanikal-elektrikal, dan lain-lain.

Tugas dari Sub Kontraktor adalah sebagai berikut:

1. Melaksanakan pekerjaan yang dibebankan dari kontraktor sesuai dengan gambar rencana, peraturan-peraturan, dan syarat-syarat yang ditetapkan,
2. Bertanggung jawab langsung terhadap kontraktor mengenai hasil pekerjaan yang telah dilaksanakannya,
3. Menyerahkan hasil pekerjaan kepada kontraktor sesuai dengan batas waktu yang telah ditetapkan,
4. Menerima sejumlah biaya pelaksanaan pekerjaan dari kontraktor berdasarkan perjanjian yang telah disepakati.

Commented [L5]: Apakah sudah dimasukkan di Daftar Pustaka !!!



Pada pembangunan proyek Pembangunan Jalan Tol Semarang-Solo Tahap II : Bawen-Solo, Seksi 3 : Bawen-Salatiga Paket 3.1 : Bawen-Polosiri (Sta. 22+840 s/d Sta. 26+300) pekerjaan yang dilimpahkan kepada sub kontraktor meliputi:

1. PT. Karya Internusa,
CV. Cahaya Indra Laksana : Jenis Pekerjaan Tanah
2. PT. Varia Usaha Beton : Jenis Pekerjaan Readymix
Concrete dan Supply Ready Mix
3. PT. Usaha Multi Guna : Jenis Pekerjaan Bore Pile
4. PT. Dantosan Precon Perkasa : Jenis Pekerjaan Pengadaan RCP
5. CV Mekar Sari : Jenis Pekerjaan Shotcrete
CV Tunas Mandiri Logam,
6. PT Cahaya Metal Perkasa : Jenis Pekerjaan Guardrail
7. PT. Batindo Sarana Nusantara : Jenis Pekerjaan Test Tiang Pancang
8. PT. Multi Beton Karya Mandiri : Jenis Pekerjaan Spun Pile
dan Tiang Pancang
9. PT. Puja Perkasa : Jenis Pekerjaan Bekisting
10. PT. Jatra Sejahtera,
PT. Wijaya Karya Beton, : Jenis Pekerjaan Ericition Girder
11. PT. IPI Sunijaya,
PT Magdatama Multi Usaha, : Jenis Pekerjaan Port Bearing & Expantion
Joint



12. PT. Wijaya Karya Beton,
PT Adhi Persada Beton, : Jenis Pekerjaan Girder
13. CV Tunas Mandiri Logam : Jenis Pekerjaan Deck Drain, Chainlink
Fence
14. PT. Wire & Wire Prima International,
PT Kingdom Indonesia,
PT Kiswire Indonesia :Jenis Pekerjaan Kabel Strand
15. PT. Mutiara Karet Sejati,
PT Goro Konstruksi Pratama :Jenis Pekerjaan Bearing Pad & Rubber
Sheet
16. PT. Wire & Wire Prima International, : Jenis Pekerjaan Kabel Strand

2.6 Hubungan Kerja dan Tanggung Jawab

Hubungan kerja adalah hubungan yang dilakukan antara pihak-pihak yang terlibat di dalam proyek yang mempunyai tanggung jawab terhadap pelaksanaan dan wewenang untuk menjamin kelancaran jalannya proyek, sehingga proyek dapat selesai tepat pada waktunya. Hubungan kerja antar organisasi dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Hubungan kerja pemilik proyek dengan konsultan perencana

Pemilik proyek berhak menunjuk konsultan perencana untuk melakukan tugas diantaranya merencanakan dan mendesain bangunan sesuai dengan keinginan pemilik. Selain itu konsultan perencana berhak memberikan saran dan pertimbangan akan hal yang berhubungan dengan keadaan dan perkembangan proyek, namun tetap keputusan akhir ada di pemilik. Pertemuan antara pemilik proyek dan konsultan perencana harus selalu diadakan baik dalam rapat mingguan ataupun evaluasi kinerja proyek dalam kurun waktu selambat-lambatnya 2 minggu sekali untuk mencapai hasil yang dikehendaki oleh pemilik proyek.



2. Hubungan kerja pemilik proyek dengan konsultan pengawas.

Pemilik proyek berhak menunjuk konsultan pengawas untuk melakukan tugas yang diantaranya melaksanakan pekerjaan pengawasan, *controlling*, dan mengendalikan jalannya proyek agar mencapai hasil kerja optimal sesuai dengan perencanaan. Konsultan pengawas merupakan wakil dari pemilik proyek di lapangan dan jembatan antara pemilik proyek dengan kontraktor pelaksana. Konsultan pengawas harus memberikan laporan secara periodik berupa laporan mingguan dan laporan harian pelaksanaan di lapangan, serta seluruh hal yang berkaitan dalam proses pelaksanaan di lapangan.

3. Hubungan kerja pemilik proyek dengan kontraktor pelaksana

Pemilik proyek berhak menunjuk kontraktor pelaksana dengan berbagai metode penunjukkan yang ada untuk melakukan tugas yang diantaranya melaksanakan pekerjaan di dalam proyek sesuai dengan biaya yang telah disepakati bersama berdasarkan gambar rencana, peraturan yang berlaku di dalam proyek serta syarat-syarat lain yang telah ditetapkan. Kontraktor pelaksana berhak meminta segala sesuatu untuk keperluan proyek kepada pemilik proyek dengan alasan yang jelas, logis dan dapat dipertanggung jawabkan.

4. Hubungan kerja konsultan pengawas dengan konsultan perencana.

Pihak konsultan pengawas merupakan jembatan pemilik proyek, konsultan perencana, maupun kontraktor pelaksana. Dalam hal ini hubungan antara konsultan pengawas dengan konsultan perencana hanya sebatas menanyakan kepastian gambar rencana jika dalam proses pengawasan pelaksanaan di dalam proyek masih terdapat kekurangan maupun kekeliruan. Konsultan perencana harus mengerjakan revisi yang diminta dari konsultan pengawas jika terdapat kekurangan maupun kekurangan untuk mencapai hasil kerja yang optimal.

5. Hubungan kerja konsultan pengawas dengan kontraktor pelaksana.



Pihak konsultan pengawas bertugas mengawasi pelaksanaan pekerjaan di lapangan yang dilakukan oleh kontraktor pelaksana. Berbagai jenis masalah di dalam proyek harus dikonsultasikan oleh pihak kontraktor pelaksana kepada konsultan pengawas, dan konsultan pengawas berhak memberikan solusi atau mengambil keputusan dari permasalahan yang timbul dalam proyek. Jika terjadi penyimpangan maupun kekeliruan dalam proses pelaksanaan, pihak konsultan pengawas wajib memberikan peringatan kepada kontraktor pelaksana. Jika dalam peringatan lebih dari 3x masih dihiraukan oleh pihak kontraktor pelaksana, maka konsultan pengawas berhak melapor kepada pemilik proyek.

6. Hubungan kerja kontraktor pelaksana dengan konsultan perencanaan.

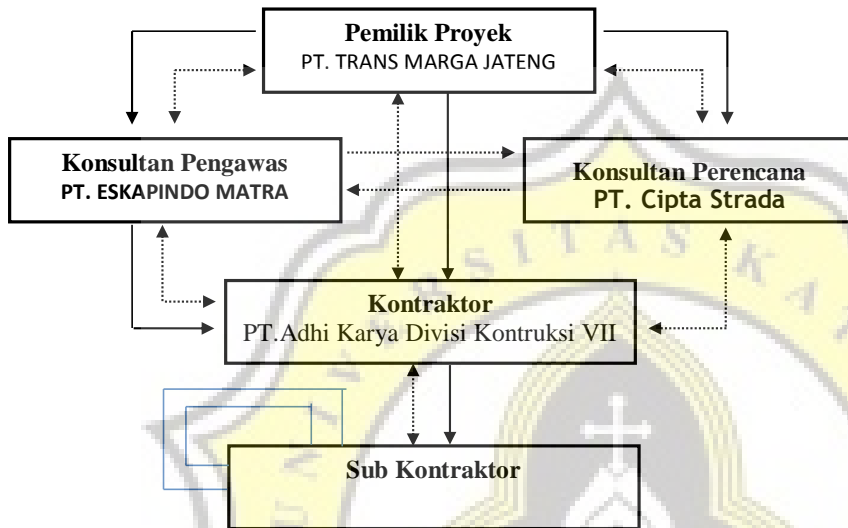
Pihak kontraktor pelaksana dan pihak konsultan pengawas sebenarnya tidak terdapat hubungan kontrak yang saling mengikat, namun dalam pelaksanaan di lapangan keduanya tidak bisa dipisahkan. Konsultan perencanaan wajib memberikan desain gambar rencana dan memberikan penjelasan kepada pihak pelaksana. Pihak pelaksana harus melaksanakan pembangunan proyek sesuai dengan desain rencana dari konsultan perencanaan. Hal yang berkaitan dengan perubahan desain rencana dalam lapangan harus selalu dikonsultasikan oleh pihak kontraktor pelaksana kepada konsultan perencanaan.

7. Hubungan kerja kontraktor dengan sub kontraktor.

Pihak kontraktor dalam hal ini langsung berhubungan dengan sub kontraktor baik untuk mengawasi, memberikan arahan, melakukan *warning* hingga menegur sub kontraktor jika dalam pelaksanaan masih terdapat kesalahan. Pihak sub kontraktor juga bertanggung jawab kepada kontraktor terhadap hasil kerja yang sudah dijalankan, hingga menanyakan jika dalam pelaksanaan terdapat suatu permasalahan yang harus diatasi oleh konsultan pengawas.



Berikut merupakan skema hubungan kerja dari pihak-pihak terkait yang ada dalam proyek pembangunan Jalan Tol Semarang – Solo:



Gambar 2.4 Skema Hubungan Kerja Antar Pelaksana Proyek

Keterangan :

- = Pemberian Tugas/ Komando
- ←.....→ = Koordinasi



BAB III

PELAKSANAAN PROYEK

3.1 Metode Pelaksanaan Pekerjaan

Pada suatu proyek pasti tidak terlepas dari sebuah perencanaan. Perencanaan ini meliputi perencanaan gambar, perencanaan jadwal hingga estimasi biaya yang akan digunakan dalam proyek sehingga dalam proses pelaksanaan nanti dapat dijadikan acuan untuk pengendalian dalam proyek. Pada saat tahap pelaksanaan pekerjaan bisa saja terjadi pergantian gambar dari perencanaan sebelumnya sehingga butuh adanya komunikasi antar pengelola proyek supaya pelaksanaan bisa sesuai dengan apa yang sudah direncanakan.

Tahap pelaksanaan konstruksi harus dikerjakan berdasarkan Rencana Kerja dan Syarat-Syarat (RKS) dan gambar kerja, yang harus diperhatikan lagi pada pekerjaan konstruksi yaitu kondisi lingkungan yang meliputi keadaan cuaca, kondisi tanah dan yang lainnya. Pembahasan pada metode pelaksanaan pekerjaan yaitu mencakup pekerjaan struktur bangunan.

3.1.1. Rencana Kerja

Rencana kerja adalah gambar tentang peristiwa yang akan berlangsung di proyek dari awal sampai akhir pembangunan. Adanya rencana kerja, pengendalian proyek lebih mudah dan berjalan lancar. Kegiatan pekerjaan dapat diatur sehingga tidak ada kegiatan yang bersamaan dalam satu tempat dan dalam satu waktu yang sama. Dengan perencanaan kerja, pengawasan dapat berjalan dengan baik sehingga apabila terjadi penyimpangan pekerjaan dapat dengan mudah diketahui dan dapat dicari penyelesaiannya.

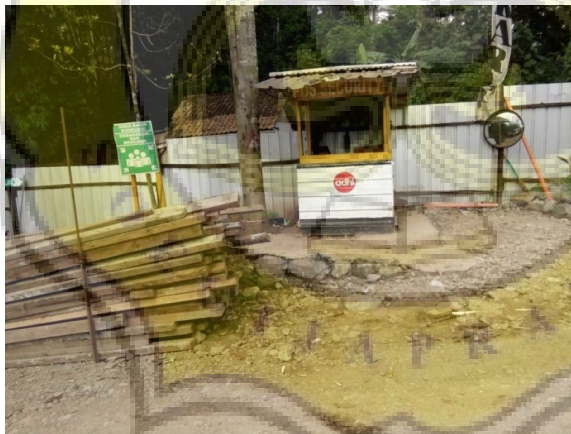


3.1.2 Fasilitas Sementara

1. Pos Satpam

Pos satpam adalah bangunan yang berada dibagian paling depan yang berfungsi untuk mengontrol keamanan alat, bahan dan orang yang masuk atau keluar proyek. Pos satpam yang ada pada proyek ini dijaga oleh satpam yang berada dipos depan sedangkan satu orang tentara berada dipos yang terletak didalam proyek. Untuk melewati pos atau memasuki lokasi proyek yang harus diperhatikan adalah :

- 1) Membuka kaca jendela kendaraan dan helm
- 2) Untuk kendaraan yang membawa alat berat dan bahan harus membawa surat jalan untuk bisa masuk ke area proyek.



Gambar 3.1 Pos Satpam

Sumber: Dokumentasi Pribadi



2. *Direksi Keet*

Direksi Keet adalah ruangan yang tersedia di area proyek untuk keperluan melakukan pengawasan, pekerjaan administrasi dilapangan dan jadwal. *Direksi keet* dilengkapi dengan kursi, meja, struktur organisasi proyek, gambar kerja serta dokumen penting mengenai proyek dan sewaktu-waktu digunakan untuk rapat.

3. Gudang K3

Gudang K3 adalah ruang penyimpanan untuk meletakkan peralatan keselamatan kerja dan peralatan K3 yang diletakkan didalam lokasi proyek.



Gambar 3.2 Gudang Penyimpanan K3

Sumber: Dokumentasi Pribadi

4. Toilet Umum

Toilet digunakan untuk pembuangan kotoran yang disediakan untuk para pekerja, yang diletakkan didekat *direksi keet*.



5. Gudang Penyimpanan

Gudang penyimpanan ini terletak disebelah *direksi keet* yang mana ruangan tersebut harus memiliki suhu yang baik supaya kualitas bahan tidak menurun.



Gambar 3.3 Gudang Penyimpanan alat dan bahan

Sumber: Dokumentasi Pribadi

3.2 Pekerjaan Struktur Bawah

Banyak macam pengerjaan struktur bawah, seperti pengerjaan pondasi, *pile cap*, dll. Pada tahap pelaksanaan konstruksi merupakan tahapan yang penting karena pengelolaan sumber daya juga memperhatikan mutu, waktu dan biaya yang telah disepakati dengan pemilik proyek (*owner*). Untuk memperoleh hasil yang baik, tepat waktu dan sesuai dengan apa yang direncanakan dibutuhkan pengaturan dan pengawasan yang baik antar pemilik (*owner*), kontraktor dan konsultan. Pekerjaan struktur bawah yang dikerjakan di Proyek Pembangunan Jalan Tol Semarang - Solo ini antara lain pembuatan pondasi, abutment, *footing*, pilar, *pier head*.



3.2.1 Pekerjaan Pondasi

Pondasi merupakan bagian terpenting dalam sebuah konstruksi bangunan yang letaknya paling bawah. Jenis dari pondasi yaitu pondasi tiang pancang, pondasi bor pile, pondasi sumuran. Pada pelaksanaan pekerjaan di proyek pembangunan ini menggunakan pondasi bore pile. Pondasi bore pile ini digunakan pada seluruh pekerjaan pondasi di jembatan tumpang yang meliputi pondasi untuk abudment dan pondasi untuk pilar. Pondasi yang di gunakan pada proyek ini memiliki spesifikasi diameter 1,2 meter dan kedalaman untuk pondasi abudment mencapai 17 meter sedangkan untuk pondasi pilar berkisar antara 10 meter hingga 16 meter. Untuk mutu beton yang digunakan pada pekerjaan pondasi adalah B2. Pada pekerjaan pondasi di lakukan pengujian guna memeriksa kualitas pekerjaan dengan melakukan Tes PDA dan PIT.

Pada tabel 3.1 di bawah ini menjelaskan tentang kedalaman pondasi bor pile, jumlah bor pile dan diameter bor pile. (untuk lebih jelasnya lihat lampiran 03)

Tabel 3.1 Kedalaman Bor Pile

Lokasi	Kode	Panjang (m)	Jumlah Bor Pile (m)	Diameter (m)
Abudment 1	A1	17	10	1.2
Pilar 1	P1	12	20	1.2
Pilar 2	P2	11	30	1.2
Pilar 3	P3	11	30	1.2
Pilar 4	P4	11	30	1.2
Pilar 5	P5	10	28	1.2



Pilar 6	P6	13	28	1.2
Pilar 7	P7	16	28	1.2
Pilar 8	P8	10	24	1.2
Abudment 2	A2	17	10	1.2
Jumlah			238	

Commented [L6]: Tolong diberikan JUDUL dan ditambahkan Lanjutan

Sumber: Data Proyek PT. Adhi Karya, Tbk

Untuk penjelasan yang lebih detail bisa dilihat pada lampiran – 01 mengenai gambar penampang potongan melintang dan memanjang bor pile.

3.2.2 Footing

Pada proyek ini ada 8 titik *footing* yang diberi nama footing P1 hingga *footing* P8. *Footing* sendiri bertujuan untuk menggabungkan beberapa pile agar dapat menerima beban pilar dengan besaran gaya yang sama. (Untuk lebih jelasnya lihat lampiran 04 – 06)

Tahapan-tahapan pekerjaan *footing*:

- Melakukan pembobokan pada pile yang bertujuan untuk mengkaitkan besi pile dengan besi footing,



Gambar 3.4 Pembobokan *Bor Pile*

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2016)



- Pengecoran lantai kerja per layer dengan ketebalan 10 cm,



Gambar 3.5 Pengecoran Lantai Kerja

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2016)

- Pemasangan bekisting,



Gambar 3.6 Bekisting *Pile Cap*

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2016)



- Pemasangan tulangan bawah,samping dan atas,



Gambar 3.7 Pemasangan Tulangan Bawah *Pile Cap*

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2016)

- Pengecoran *footing*,



Gambar 3.8 Pengecoran *Footing*

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2016)



- Pelepasan bekisting.

Dalam pelaksanaan pekerjaan *footing* ini sub kontraktornya adalah PT. Puja Perkasa dimana menggunakan metode cetak bekisting atau bisa disebut beton konvensional. *Truck mixer* yang membawa $\pm 5 \text{ m}^3$ dalam satu rate kelokasi pengecoran *footing* dan di salurkan sebuah *concrete pump truck* untuk membantu menyalurkan *ready mix*, penyebaran merata dibantu oleh pekerja menggunakan *vibrator* dan *scraper*.

3.2.3 Pekerjaan *Abutment*

Abutment adalah bangunan bawah jembatan yang terletak pada kedua ujung pilar – pilar jembatan, berfungsi sebagai pemikul seluruh beban hidup seperti beban angin dan kendaraan dan beban mati seperti beban gelagar pada jembatan. Mutu baja yang digunakan pada perencanaan *abutment* adalah BJTD-40. (Untuk dimensi dan penulangan *abutment* lebih jelasnya lihat lampiran 07 – 12)

Tahapan-tahapan pekerjaan *Abutment* antara lain :

- a. Melakukan pembobokan pada pile,
- b. Pengecoran beton pada lantai kerja dengan tebal 10 cm,



Gambar 3.9 Pengecoran *Footing*

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2016)

- c. Melaksanakan pabrikan pembesian *footing* sesuai dengan desain yang telah di rencanakan. Pada tahap pembesian ini di gunakan tulangan ulir no 32 sebagai tulangan pokok dan tulangan ulir no 24 sebagai sengkang,



Gambar 3.10 Penulangan *Abutment 1*

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2016)



- d. Memasang bekisting *footing*, bekisting yang di pakai pada pekerjaan ini menggunakan bahan kayu dan multiplex. Sehingga mudah di bentuk sesuai kebutuhan,



Gambar 3.11 Pemasangan *Bekisting Abutment 1*

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2016)

- e. Melakukan pengecekan pada pembesian yang telah di laksanakan. Pengecekan meliputi desain pembesian (bentuk *footing*, panjang *footing*, lebar *footing*, tinggi *footing*), jumlah pembesian, jarak pembesian dan rangkaian pembesian (peletakan tulangan horizontal, peletakan tulangan vertical, dan kawat ikatan antar tulangan),
- f. Mengecor pembesian *footing*, pekerjaan pengecoran di laksanakan dengan beton ready mix mutu K-475, pengecoran di laksanakan hingga batas atas *footing* yang telah di tentukan (besi *rilate*),
- g. Perawatan pengecoran dilaksanakan dengan cara menjaga suhu pada *footing* (melapisi *footing* dengan terpal untuk menghindari panas matahari serta melakukan penyiraman air pada *footing* untuk menjaga kadar air dan suhu),



- h. Pelepasan bekisting di laksanakan setelah mutu beton mencapai waktu yang di targetkan. Pada tahap ini bekisting di lepas dan di lakukan pengurukan tanah pada bagian *footing*.



Gambar 3.12 Hasil Pelepasan *Bekisting Abutment 1*

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2016)

3.2.4 Pekerjaan Pilar

Pilar jembatan merupakan bagian jembatan yang memiliki bentuk mengarah keatas (Vertikal Keatas). Pada dasarnya konstruksi pilar jembatan memiliki kemiripan dengan konstruksi kolom bangunan. Tinggi pilar pada jembatan tumpang tol semarang berpatokan pada tinggi elevasi girder pada struktur atas jembatan. Untuk desain pilar pada jembatan tumpang tol semarang – solo, satu pilar terdiri dari 2 bagian yaitu bagian kiri dan bagian kanan. (Untuk lebih jelasnya lihat lampiran 13 – 15)

Pelaksanaan pekerjaan pilar pada jembatan tol semarang – solo memiliki tahapan sebagai berikut:

- Menyiapkan area pekerjaan footing, untuk langkah pertama pada pekerjaan ini adalah memberikan batasan area pekerjaan, setelah itu di lanjutkan dengan melakukan



pengecekan pada lokasi pengerjaan. Pengecekan dilakukan dengan menggunakan teodolit,

- Melaksanakan pabrikan pembesian footing sesuai dengan desain yang telah di rencanakan. Dalam pekerjaan penulangan kolom digunakan besi ulir dengan \varnothing 16, 19, 22, 25, 29, 32,



Gambar 3.13 Pabrikasi Pembesian

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2016)

- Install Jump Form
Yang dimaksudkan install jump form ini adalah proses lepas – pasang bekisting dari satu stage ke stage selanjutnya. Pada segmen massive dan hollow menggunakan bekisting pabrikan setinggi 5 meter.
- Pengecoran hingga 21 m^3 pada setiap segmen massive sedangkan pada segmen hollow 7 m^3 ,



Gambar 3.14 Pengecoran Kolom

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2016)

- Perawatan pengecoran dilaksanakan dengan cara menjaga suhu pada *footing* (melapisi footing dengan terpal untuk menghindari panas matahari serta melakukan penyiraman air pada *footing* untuk menjaga kadar air dan suhu),
- Pelepasan bekisting di laksanakan setelah mutu beton mencapai waktu yang di targetkan. Pada tahap ini bekisting di lepas dan di lakukan pengurukan tanah pada bagian footing.

3.2.5 Pekerjaan Pier Head

Pier head merupakan struktur atas yang sangat penting untuk menyangga balok girder. Dalam pengerjaan pier head ini dilakukan dengan metode pengecoran beton konvensional dan penggunaan perancah yang bertumpu pada balok konsol, serta metode shoring. (Untuk lebih jelasnya lihat lampiran 16 – 32)



Tahapan pekerjaan kolom pier:

- Pemasangan baja H *beam* sebagai perancah di balok konsol dan di beri pengait,



Gambar 3.15 Pemasangan Baja H beam

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2016)

- Pemasangan bottom bekisting disangga oleh perancah dalam bentuk bekisting dan dikolaborasi menggunakan baja canal C yang di hubung kan dengan jack U,
- Pemasangan bekisting bagian samping depan, belakang kanan dan kiri,



Gambar 3.16 Pemasangan Bekisting Perancah

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2016)



- Lalu dilanjutkan dengan perangkaian besi (penulangan),
- Pada pier head P1 dan P7 di beri back wall untuk menahan girder,
- Setelah penulangann selesai dilakukan pengecoran menggunakan concrete pump jenis kodok dengan bantuan truck mixer untuk membawa ready mix ke lokasi pengecoran,
- Lalu setelah 14 hari bekisting dilepas, lalu dipasanglah mortar pad menggunakan bekisting persegi yang telah di siapkan seukuran 40×40 cm setebal 10 cm.

3.3 Pekerjaan Struktur Atas

3.3.1 Pekerjaan Stressing Girder

A. Pekerjaan Stressing

- Untuk pelaksanaan stressing harus dilampiri ijin hasil pengujian kuat tekan beton dari sub kontraktor,
- Persiapan alat-alat stressing pada titik-titik penarikan jika dilakukan pada malam hari maka diberi lampu penerangan,
- Pemasangan platform stressing dan penggantung jack,
- Pemasangan anchor block sesuai dengan tipe tendon,
- Memasang wedges / baji pada lubang-lubang anchor block
- Memasang chair dibelakang anchor block agar posisi wedges bebas pada saat penarikan,
- Stressing jack dipasangkan dan dirapatkan kearah casting sehingga posisi *casting*, *anchor head* dan *stressing head* rapat,
- Siapkan form pencatatan hasil penarikan. Kemudian hubungkan *hydraulic pump* dengan power listrik untuk pelaksanaan stressing,



- Selama *stressing* dicatat pembacaan manometer dan perpanjangan strand yang terjadi,



Gambar 3.17 Proses *Stressing*

Sumber : Dokumentasi Pribadi (2016)

- Data yang tercatat dibandingkan dengan perhitungan teoritis dan ada batasan bahwa deviasi terhadap teoritis tidak boleh lebih (+) atau kurang (-) dari 7%,
- Jika terjadi deviasi kurang dari (-) 7% maka langsung diadakan penarikan ulang tanpa melepas/menghilangkan gaya yang sudah ada. Dan jika terjadi deviasi lebih besar (+) 7% maka hasil *stressing* akan digambarkan pada sebuah grafik untuk melihat penyebabnya terjadi penyimpangan tersebut,
- Hasil dari pencatatan *stressing* diserahkan ke pihak konsultan pengawas untuk dievaluasi,
- Selanjutnya adalah menutup anchor block/barrel dengan adukan semen untuk persiapan pekerjaan *grouting*.

3.3.2 Pekerjaan *Grouting*

Grouting adalah proses pengisian rongga udara antara strand dengan duct dan rongga pada bagian dalam casting dengan bahan



grout yang bertujuan untuk menjaga bahaya korosi juga untuk mengikat *strand* dengan beton disekelilingnya menjadi satu kesatuan.

Tahapan- tahapan pekerjaan grouting:

- Persiapan material grouting diantaranya semen PC, air bersih dan *additive*. Banyaknya material disesuaikan dengan komposisi yang telah disetujui,
- Persiapan lubang-lubang inlet dan outlet serta membersihkan jika ada sumbatan pada lubang tersebut tersebut,
- Air dimasukkan kedalam *mixer*, disusul semen PC dan *additive* kemudian diaduk hingga mencapai campuran yang homogen,
- *Grout pump* dihubungkan dengan lubang inlet dengan menggunakan hose dan selang *grouting*,
- Mortar *grouting* dipompa kedalam tendon melalui lubang inlet hingga keluar outlet lalu tutup lubang tersebut beberapa saat.



Gambar 3.18 Persiapan Proses *Grouting*

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2016)



Gambar 3.19 Proses *Grouting*

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2016)



Gambar 3.20 Hasil Proses *Stressing* dan *Grouting*

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2016)

3.3.3 Pekerjaan *Erection Girder*

Yang pertama dilakukan sebelum *erection girder* adalah mobilisasi alat. Dalam pekerjaan ini bekerja sama dengan PT. Jatra Sejahtera.



Tahapan – tahapan pekerjaan erection girder:

- Pemasangan portal hoise,
- Pengangkatan girder memakai gantry crane,



Gambar 3.21 Pengangkatan *Girder* memakai *gantry crane*

Sumber : Dokumentasi Pribadi (2016)

- Mengeser girder dan menempatkan ke posisi dudukannya,



Gambar 3.22 Penempatan *Girder* pada Lantai dudukan *Bearing Pad*

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2016)

- Finishing dengan memasang brusing pengaman girder,
- Pindahan alat ke pier/pilar selanjutnya.

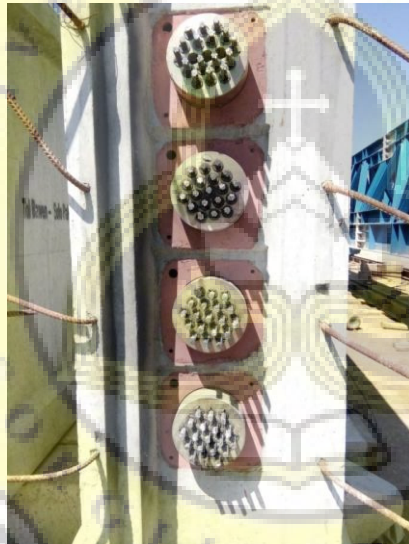


3.3.4 Pekerjaan Diafragma

Diafragma merupakan pekerjaan struktur atas yang berfungsi menjaga kestabilan girder. Dalam proyek pembangunan jalan tol Semarang-Solo menggunakan metode cor ditempat dan *precast*.

Metode tahapan pelaksanaan diafragma precast:

- Menyiapkan area pekerjaan,
- Mempersiapkan alat yang bernama angkor lalu distressing dengan cara memasukkan kabel straind yang sudah digerindra dan ditarik,



Gambar 3.23 Kabel Straind yang sudah digerindra

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2016)

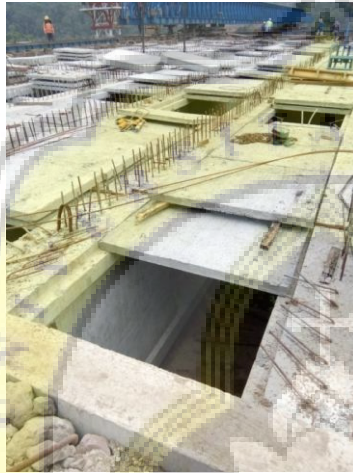
- Setelah stressing lalu di *grouting*.



3.3.5 Pekerjaan RC Plate

Pada proyek ini penggunaan precast *RC Plate*.

- Pembuatan bekisting plat lantai,
- Pelaksanaan pekerjaan pembesian,
- Pemasangan *rc plate*.



Gambar 3.24 Proses Pekerjaan RC Plate

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2016)

3.3 Peralatan dan Alat Berat

1. *Concrete Vibrator*

Concrete vibrator yang dipakai Proyek Pembangunan Jalan Tol Semarang-Solo menggunakan merk Mikasa. *Concrete vibrator* digunakan saat pengecoran berlangsung agar beton yang dicor dapat terisi dengan sempurna atau padat sehingga tidak mengalami keropos dan tidak ada rongga udara didalam beton yang menyebabkan kuat tekan beton berkurang. *Concret vibrator* memiliki panjang ± 100 cm dengan panjang kabelnya lebih dari 500 cm.



Gambar 3.25 Alat *Concrete Vibrator*

Sumber: (Dokumentasi Pribadi)

2 Genset

Genset yang dipakai pada proyek Pemabangunan Jalan Tol Semarang - Solo memiliki genset bermerk Aneka Diesel berfungsi untuk memenuhi kebutuhan alat elektronik yang ada diproyek seperti penerangan lampu pada saat pengecoran dan menghidupkan las listrik. Genset yang ada diproyek ini menggunakan bahan bakar solar.



Gambar 3.26 Genset

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2016)



3. Gerinda Potong

Gerinda yang dipakai pada proyek ini bermerk Maktec, gerinda potong berfungsi untuk memotong besi tulangan dan memotong kawat bendrad dengan volume besar. Mesin gerinda ini harus memakai bahan *Nippon resibon* supaya bisa digunakan untuk memotong. *Nippon resibon* ini berbentuk pipih dengan warna coklat kehitaman, jika bahan tersebut digunakan terus menerus maka akan semakin menipis dan harus diganti.



Gambar 3.27 Alat Gerinda Potong
Sumber: Dokumentasi Pribadi (2016)

4. *Steel Bar Bending Machine*

Steel bar bending machine berfungsi untuk membengkokkan besi dengan kekuatan tertentu dan dengan berbagai sudut sesuai dengan yang sudah direncanakan sebelumnya. Mesin ini bekerja secara otomatis untuk menentukan besarnya lengkungan sehingga mesin dapat kembali keposisi awal secara otomatis .

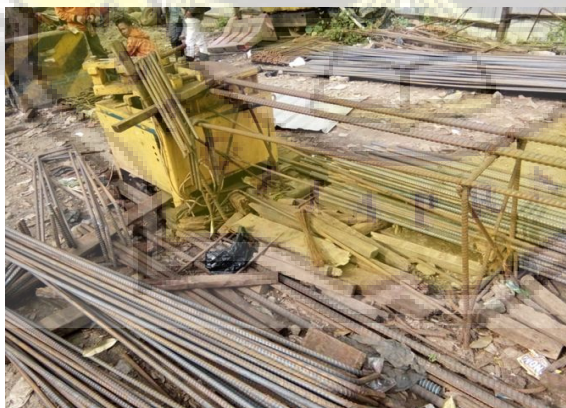


Gambar 3.28 Alat *Steel Bar Bending Machine*

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2016)

5. *Bar Cutter*

Bar cutter yang digunakan bermerk Toyo C43. *Bar cutter* berfungsi memotong besi tulangan dengan volume yang besar jadi cara kerjanya lebih cepat jika dibandingkan dengan gerinda. Karena pemotongan menggunakan *bar cutter* bisa memotong besi banyak secara bersamaan maka pengerjaannya lebih mempersingkat waktu.



Gambar 3.29 Alat *Bar Cutter*

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2016)



6. Excavator

Excavator yang dipakai bermerk Komatsu, *excavator* digunakan untuk penggalian tanah pada pekerjaan gorong-gorong.



Gambar 3.30 *Excavator*

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2016)

7. Waterpass

Merk *waterpass* yang digunakan pada proyek adalah Topcon TL-6G. *Waterpass* berfungsi untuk mengukur atau menentukan sebuah garis dalam posisi rata serta pengukurannya secara vertikal dan horizontal. Alat ini memerlukan penerangan cahaya supaya bisa digunakan dan tidak berlaku di malam hari.



Gambar 3.31 *Waterpass*

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2016)



8. *Concrete Bucket*

Concrete Bucket adalah tempat pengangkutan beton dari truck mixer sampai ke tempat pengecoran. Beton dari truck mixer dituangkan kedalam *concrete* beton, kemudian pengangkutan dilakukan dengan bantuan *tower crane*.



Gambar 3.32 *Concrete Bucket*

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2016)

9. *Vibrator Roller*

Vibrator Roller digunakan untuk untuk memadat tanah / jalan, yang mana *roller drum* bisa begetar dan berputar untuk memperbesar efek pemadatan.



Gambar 3.33 *Vibrator Roller*

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2016)



10. *Water Tank Truck*

Water Tank Truck adalah truk tangki yang berfungsi untuk menampung air. Pada proyek ini *water tank truck* milik PT. Adhi Karya.



Gambar 3.34 *Water Tank Truck*

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2016)

11. *Dumptruck*

Digunakan untuk mengangkut bahan material seperti pasir, kerikil atau tanah dari jarak sedang hingga jarak jauh. Pada proyek ini digunakan memindahkan tanah dari satu tempat ke tempat lain.



Gambar 3.35 *Dumptruck*

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2016)



12. Crawler Crane

Crawler Crane adalah pengangkat material yang biasa digunakan pada lokasi proyek pembangunan dengan jangkauan yang tidak terlalu panjang. *Crane* ini memiliki roda-roda rantai (*crawler*) yang dapat bergerak ketika digunakan dan digunakan pada berbagai medan. Pada proyek Pembangunan Jalan Tol Semarang-Solo, *crawler crane* digunakan untuk mengangkat balok girder.



Gambar 3.26 *Crawler Crane*

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2016)

14. Total Statio/Theodolit

Theodolit pada proyek ini menggunakan merk Topcon TL-6G, *theodolit* merupakan alat yang digunakan untuk penentuan garis pada jalan sebagai dasar penggambaran. Pada proyek ini digunakan *theodolit* yang memakai GPS jadi hasilnya dapat diketahui saat itu juga, untuk pemakaian alat ini juga harus menggunakan battery yang bisa diisi ulang supaya bisa digunakan.



Gambar 3.37 *Theodolit*

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2016)

15 . Truk Concrete Pump

Truk *Concrete Pump* adalah truk yang dilengkapi dengan pompa dan lengan (boom) untuk memompa campuran beton *ready mix* ke tempat-tempat yang tinggi dan sulit dijangkau . Penyedia jasa pada proyek pembangunan Jalan Tol Semarang – Solo ini dari PT. Tugu Beton.



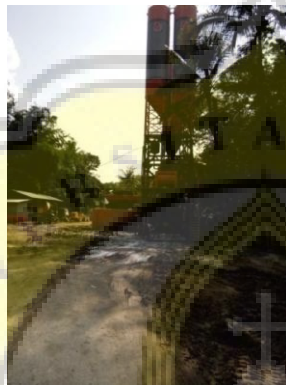
Gambar 3.38 *Truk Concrete Pump*

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2016)



16 *Batching Plant*

Batching plant adalah sebuah lokasi yang didalamnya terdapat alat-alat yang dipakai untuk mencampur atau membuat adukan beton *ready mix* dalam skala besar.



Gambar 3.39 *Batching Plant*

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2016)

17 *Truck mixer*

Truck mixer merupakan alat yang digunakan untuk mengangkut beton cair dari *batching plant* menuju lokasi proyek. Jumlah truck mixer pada proyek pembangunan jalan tol semarang-solo ini berjumlah 5 unit.



Gambar 3.40 *Truck Mixer*

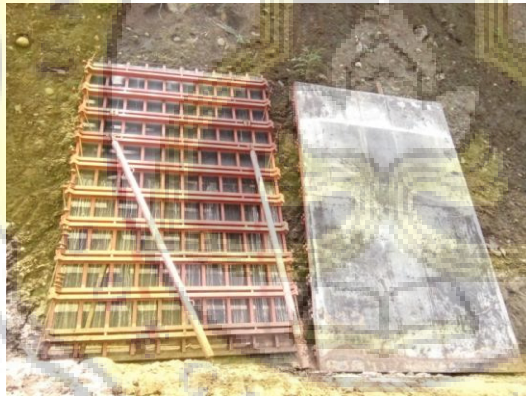
Sumber: Dokumentasi Pribadi (2016)



18 Bekesting

Bekisting adalah konstruksi sementara yang berfungsi untuk mendukung serta memberikan bentuk sesuai dengan ukuran pada pekerjaan struktur beton bertulang. Meskipun *bekisting* hanyalah struktur sementara, tetapi kualitas dan kekuatan bekisting harus diperhatikan. Hal tersebut dikarenakan beton mortar mempunyai daya tekan yang cukup besar untuk membuat *bekisting* melengkung.

Bahan dari bekisting harus bermutu tinggi dan perlu perencanaan pemasangan yang matang, sehingga konstruksi tidak rusak akibat lendutan maupun lenturan ketika beton dituangkan. Bekisting balok pada proyek ini menggunakan triplek *plywood*, Kayu Balok dengan ukuran 6/12 cm. Bekisting pilar menggunakan struktur besi hollow yang biasa disebut bekisting semi sistem yang disusun sesuai bentuk yang dibutuhkan.



Gambar 3.41 *Bekisting*

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2016)



19 Scaffolding/Perancah

Perancah/*scaffolding* alat ini berfungsi untuk menahan beban struktur dan beban penecoran yang bersifat sementara. Perancah dibuat dengan rangkaian besi yang saling terikat dan menghasilkan konstruksi yang kuat, bagian-bagian perancah yang digunakan untuk proyek ini adalah:

- 1). *Jack base*
Merupakan bagian tambahan badan *scaffolding* yang terletak di bagian bawah. Berfungsi untuk menyalurkan beban yang diterima badan *scaffolding* menuju alas dasar tempat *jack base* bertumpu. Ketinggian *jack base* dapat diatur sesuai dengan kebutuhan.
- 2). *Main frame*
Merupakan bagian utama badan *scaffolding* dan terdapat alat bantu pijakan yang dapat difungsikan seperti tangga sebagai jalur akomodasi pekerja.
- 3). *Join bar*
Merupakan bagian tambahan yang menyambungkan antar badan *scaffolding* secara vertikal.
- 4). *Cross bar*
Merupakan bagian tambahan yang menyambungkan dua atau lebih *main frame* secara horizontal. Bentuk *cross bar* seperti huruf X yang dikaitkan pada *main frame scaffolding*.
- 5). *U-head*
Merupakan bagian tambahan *scaffolding* yang terletak di bagian atas. Berfungsi sebagai tempat pijakan balok kayu bekisting, sehingga berbentuk seperti huruf U. Ketinggian *U-head* dapat diatur sesuai dengan kebutuhan.



6). *ladder frame*

Merupakan bagian tambahan *scaffolding* yang berfungsi untuk sebagai pijakan tangga.

Perancah dalam proyek ini digunakan pada pekerjaan balok, plat lantai, tangga, dan juga difungsikan sebagai tangga sementara untuk jalan akses sementara pada proyek.



Gambar 3.42 *Scaffolding/Perancah*

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2016)

20 Service Crane 35 Ton

Crane yang bisa digunakan untuk mobilisasi dari suatu tempat ke tempat lain.



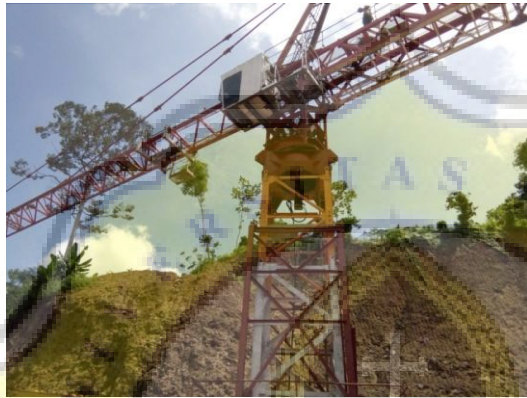
Gambar 3.43 Service Crane 35 Ton

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2016)



21 Tower Crane

Tower crane berfungsi untuk memudahkan pekerjaan dalam suatu pembangunan. Jangkauannya yang luas serta daya angkutnya pun juga besar.



Gambar 3.44 *Tower Crane*

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2016)

22. Buldozer

Buldozer berfungsi untuk mendorong, atau menimbun tanah.



Gambar 3.45 *Buldozer* (2016)

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2016)



23. *Launching Girder*

Pada proyek ini mobilisasi peralatan untuk launching dari PT. Jatra Sejahtera. Yang berfungsi untuk mengangkut benda yang berat seperti balok girder.



Gambar 3.46 *Launching Girder*

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2016)

24. *Service Crane 25 Ton*

Alat yang digunakan untuk mengangkat benda yang besar seperti rangka jembatan, balok girder.



Gambar 3.47 *Service Crane 25 Ton*

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2016)



3.4 Bahan

Bahan-bahan yang dibutuhkan untuk penunjang proyek Pembangunan Tol Semarang - Solo adalah sebagai berikut :

1. **Beton Ready Mix**

Pada proyek ini setiap pekerjaan pengecoran memakai beton ready mix dari PT Varia Usaha Beton. Pekerjaan yang menggunakan beton *ready mix* diantaranya isian tiang pancang, pengecoran *capping beam*, pengecoran balok joint, pengecoran balok diafragma, pengecoran *slab deck*, pengecoran slab lantai dan pengecoran parapet. Beton *ready mix* menggunakan dua mutu untuk semua pekerjaan yang membutuhkan pengecoran yaitu K-250 dan K-350.



Gambar 3.48 Beton Ready Mix

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2016)

2. **Besi Baja**

Besi baja yang dipakai pada proyek Pembangunan Jalan Tol Semarang-Solo diambil dari PT. Adhi Karya,Tbk digunakan untuk pekerjaan penulangan balok joint, balok diafragma, *slab deck*, *capping beam*, slab lantai dan pekerjaan lain yang memakai tulangan. Besi baja yang dipakai yaitu ulir dengan diameter D13 (ulir diameter 13mm), D16 (ulir diameter 16mm), D19 (ulir diameter 19mm) dan polos 10 mm. Untuk abutment

Commented [L7]: Tolong dibetulkan !!!



menggunakan tulangan D13, D16, D19 sedangkan *footing* memakai tulangan no 19 wing wall D16 dan D19.

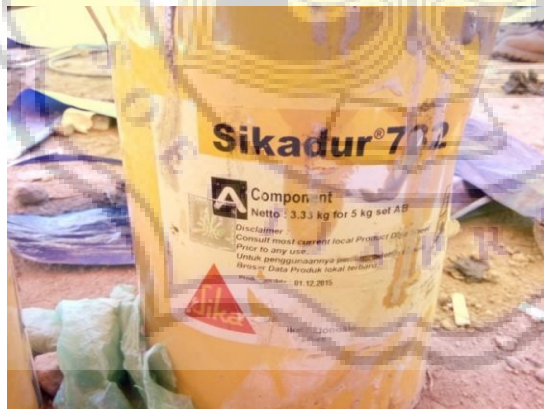


Gambar 3.49 Besi Baja

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2016)

3. Sikadur 732

Sikadur 732 yang digunakan bermerk sika yang diambil dari PT. Wijaya Karya digunakan untuk memberikan lekatan sempurna antara permukaan beton lama dan beton baru.



Gambar 3.50 Sikadur 732

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2016)



4. Precast Balok Girder

Precast balok girder yang digunakan untuk proyek ini menggunakan mutu beton A1 yang diproduksi oleh PT. WIKA.



Gambar 3.51 Balok Girder

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2016)

5. Karet/ Elastomer

Bahan karet/ elastomer ditentukan dengan melakukan pengujian, yang harus dipenuhi sesuai dengan tabel berikut ini:

Tabel 3.2 Ketentuan uji Elestomer

Pengujian	Merode ASTM	Ketentuan
Kuat tarik	D412	Mfn 169 kg/mm ²
Pemuluran sampai putus	D412	Mfn 350 %
Pengaturan tekan 22 jam pada 67 ^o C	D395(metode B)	Maks 250 %
Kuat sobek	D624 (Die C)	Mfn 13 kg/cm ²
Kekerasan (shore A)	D2240	65-5
Ketahanan teradap ozone	D1149	Tidak ada
Regangan 20% 100 jam pada 38 ^o -10 ^o C	100-20 bidang per 100.000.000	Keretakan



Elestomer ini diproduksi oleh PT Mutiara Karet Sejati dan PT Goro Konstruksi Pratama yang berfungsi sebagai peredam guncangan dan getaran pada jembatan.



Gambar 3.52 *Elastomer*

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2016)

6. Agregat Halus

Agregat halus (pasir) dipakai untuk campuran beton, pasir yang digunakan adalah pasir muntlan karena tidak terlalu mengandung lumpur yang banyak. Terkadang pasir juga harus dicuci terlebih dahulu untuk menghilangkan lumpur yang menempel pada pasir supaya semen bisa terikat pada pasir secara sempurna.



Gambar 3.53 Agregat halus

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2016)



7. Agregat Kasar

Agregat kasar juga digunakan sebagai campuran beton, sebelum dicampurkan maka dilakukanlah pemilihan sesuai dengan ukuran yang digunakan, karena jika ukuran agregat kasar memiliki ukuran yang berbeda dalam satu campuran maka akan menurunkan kekuatan dari beton itu sendiri.



Gambar 3.54 Agregat Kasar

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2016)

8. Air

Air merupakan salah satu komponen penting pada pekerjaan jalan akses ini, seperti digunakan untuk perawatan beton, campuran beton dan lain sebagainya



Gambar 3.55 Air

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2016)



9. Kawat Bendrat

Kawat bendrat dipakai untuk mengikat semua jenis tulangan supaya tulangan tersebut kuat dan tidak lepas.



Gambar 3.56 Kawat Bendrat

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2016)

10. Lem Fox

Pada proyek ini lem fox digunakan untuk merekatkan bearing pad terhadap dudukan girder.



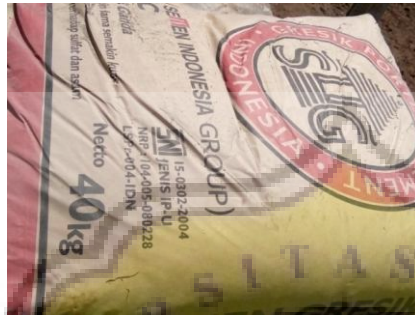
Gambar 3.57 Lem Fox

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2016)



11. Semen Gresik

Semen merupakan bahan dasar beton, dan plesteran semen.



Gambar 3.58 Semen Gresik

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2016)

3.5 Pengendalian Proyek

Pengendalian proyek yaitu pekerjaan pengawasan yang ada pada suatu proyek tertentu guna untuk meminimalkan penyimpangan dalam suatu proses pelaksanaan dengan cara mengendalikan mutu, biaya dan waktu supaya pekerjaan pada suatu proyek bisa terselesaikan tepat waktu atau dapat selesai sesuai dengan rencana.

3.5.1 Pengendalian Mutu(*Quality Control*)

Pengendalian mutu merupakan suatu peristiwa yang dilakukan dengan cara mengontrol kualitas bahan agar mutu yang dihasilkan sesuai dengan Rencana Kerja dan Syarat-syarat (RKS). Berikut adalah pengendalian mutu yang dilakukan pada proyek Pengembangan Jalan Tol Semarang-Solo.

a. *Slump Test*

Pada proyek ini pengendalian terhadap kualitas beton yaitu dengan cara dilakukannya uji *slump* terlebih dahulu sebelum dimulainya pengecoran. Kegunaan uji *slump* ini untuk mengetahui nilai *slump* tes, yang diambil dari tingkat kekentalan pada beton tersebut. Ketentuan dari nilai *slump* berkisar antara 8-12 cm, jika



nilai yang dihasilkan kurang dari 8 cm maka beton tersebut menandakan terlalu padat sedangkan untuk nilai *slump* yang dihasilkan lebih dari 12 cm maka beton tersebut menandakan terlalu cair. Alat yang digunakan untuk melakukan uji *slump* adalah kerucut *Abrams* dengan ukuran diameter bagian bawah 20 cm dan diameter atas 10 cm dengan tinggi 30 cm yang harus dibasahi terlebih dahulu kemudian diletakan pada plat baja yang permukaannya datar. Beton dimasukkan kedalam kerucut *Abrams* dengan cara bertahap yang dibagi menjadi tiga lapis supaya beton yang masuk kedalam kerucut merata dan padat, setiap lapisan beton dipadatkan menggunakan batang besi yang berdiameter 16 mm dan panjang 60 cm. Setelah kerucut *Abrams* sudah terisi penuh dengan beton maka kerucut tersebut akan ditarik dengan arah vertikal secara pelan-pelan dan diukur penurunan yang terjadi pada tinggi beton tersebut, penurunan yang terjadi maka akan menjadi nilai *slump* pada beton.



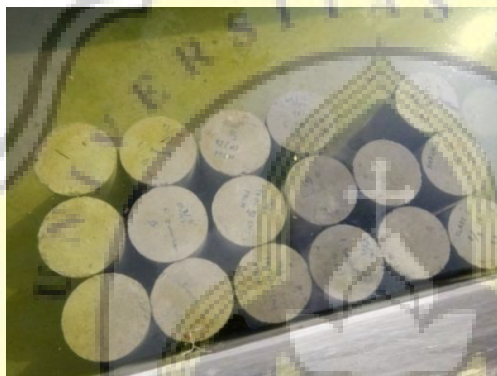
Gambar 3.59 Uji *Slump*

Sumber: (Dokumentasi Pribadi)



b. Uji Kuat Tekan Beton

Melakukan tes kuat beton juga dilakukan pada proyek ini untuk mengecek mutu yang digunakan. Tes kuat beton dilakukan sebelum melakukan pengecoran dengan menggunakan sampel beton yang dicetak menggunakan tabung yang memiliki tinggi 30 cm dan diameter 15 cm. (Untuk Hasil Uji Kuat Beton Bisa Dilihat di L-35)



Gambar 3.60 Sampel beton

Sumber: (Dokumentasi Pribadi)

Sample beton yang sudah dicetak akan diuji setelah sample beton tersebut berumur 7 hari, 14 hari dan 28 hari. Pengujian kuat tekan beton dilakukan di laboratorium bahan dan konstruksi Adhi Karya dengan cara meletakkan sample beton kedalam alat tekan setelah itu sample beton akan ditekan sampai sample beton tersebut mengalami retak-retak.

c. Pengawasan Pekerjaan Pemesian

Dalam pengawasan pemesanan yang harus diperhatikan adalah jumlah tulangan yang sudah sesuai apa belum dengan rencana kerja dan memperhatikan bahwa tulangan tersebut sudah



diikat dengan bendrat. Pekerjaan pembesian ini dikerjakan oleh pelaksana lapangan.

d. Laporan pelaksanaan

Setelah melakukan pengendalian mutu melalui uji laboratorium maka akan dibuat laporan pelaksanaan yang dikaji dengan cara berkala yaitu dengan mencatat laporan harian yang berisi tentang jumlah pekerja yang ada dilapangan dan pekerjaan yang sedang dikerjakan serta alat bahan yang digunakan. Setelah laporan harian dikerjakan maka akan dilakukan laporan mingguan kemudian dilanjutkan laporan bulanan yang akan diberikan pada *owner*.

e. Pengadaan Rapat

Pengadaan rapat mingguan yang dihadiri oleh kontraktor pelaksana, manajemen konstruksi dan *owner* untuk membahas apabila ada permasalahan dalam pelaksanaan proyek serta mengevaluasi laporan yang sudah diserahkan kepada *owner* tentang pekerjaan yang sudah terlaksana.

3.5.2 Pengendalian Biaya (*Cost Control*)

Pengendalian biaya pada proyek adalah untuk merencanakan anggaran yang harus dikeluarkan untuk memenuhi kebutuhan suatu proyek supaya pengeluaran biaya tidak melebihi anggaran yang sudah direncanakan. Supaya suatu anggaran tidak mengalami pembengkakan maka pada saat pemakaian bahan dan alat yang dibutuhkan untuk suatu pekerjaan harus dirawat dan dilakukan dengan berhati-hati supaya tidak merusak kualitas bahan, jika bahan tersebut mengalami kerusakan maka akan mengeluarkan biaya tambahan. Pada proyek Pembangunan Jalan Tol Semarang-Solo pengeluaran yang harus ditekan adalah:

a. Bahan

Untuk pemakaian bahan pada proyek diusahakan memanfaatkannya seoptimal mungkin supaya tidak ada yang



terbuang secara cuma - cuma. Pada proyek Pembangunan Jalan Tol Semarang - Solo termasuk yang tidak mengoptimalkan bahan secara optimal karena saat pengecoran banyak menggunakan air sehingga mengurangi kualitas mutu beton.

b. Alat

Dalam pemakaian alat harus digunakan sebaik-bainya supaya alat tersebut tidak berhenti produksi dan harus disesuaikan dengan pekerjaan yang ada. Pada proyek Tol Semarang ini pemakaian alat kurang dioptimalkan sebaik-baiknya karena masih ada alat yang tidak berfungsi saat jam kerja berlangsung, seperti yang tidak difungsikan saat jam kerja.

c. Tenaga Kerja

Pemakaian tenaga kerja harus disesuaikan dengan volume pekerjaan sehingga dapat dicapai kondisi yang optimal. Pada proyek ini sudah ditinjau bahwa jumlah tenaga kerja yang dipakai belum sesuai dengan pekerjaan yang dibuktikan dengan ketepatan waktu pekerja saat masuk, istirahat dan libur saat hari kerja. Dari kalimat tersebut dapat disimpulkan bahwa pengendalian biaya pelaksanaan pada proyek Pengembangan Jalan Tol Semarang-Solo belum dilaksanakan dengan baik karena pekerjaan tidak terselesaikan sesuai dengan jadwal.

3.5.3 Pengendalian Waktu (*Time Control*)

Pengendalian waktu pada proyek ini adalah bagian dari pengendalian proyek yang berupa penjadwalan pelaksanaan pekerjaan supaya proyek tersebut bisa selesai tepat waktu, supaya bisa melihat pekerjaan yang sudah terselesaikan maka dibuat *time schedule*. *Time schedule* merupakan perencanaan waktu tiap pekerjaan, yang berfungsi sebagai alat untuk mengontrol pelaksanaan pekerjaan sehingga suatu pekerjaan dapat



diketahui waktu untuk memulai, menyelesaikan, dan durasi waktu yang dibutuhkan pada suatu pekerjaan serta pekerjaan yang dapat dikerjakan secara bersamaan.

Pada pekerjaan *time schedule* juga bisa dibentuk dalam bentuk kurva yang membentuk huruf “S” dan dalam kurva S tersebut juga bisa dibandingkan dengan *time schedule* yang sesuai dilapangan yang dibuat setiap minggunya dari laporan mingguan yang sudah dibuat sebelumnya, sedangkan *time schedule* yang ada dilapangan juga dibuat dalam bentuk kurva yang juga akan dibandingkan dengan *time schedule* yang sudah direncanakan sebagai pengendalian waktu yang bisa melihat terlambat atau tidak dalam pelaksanaan proyek.

Jika pada garis kurva realisasi berada di atas kurva dari perencanaan atau dalam satu garis yang sama maka pekerjaan tersebut tidak mengalami keterlambatan bahkan itu menjadi kemajuan, namun jika garis kurva realisasi berada dibawah kurva perencanaan maka pekerjaan tersebut mengalami keterlambatan yang disebabkan oleh beberapa faktor masalah yang ada di proyek. Pada suatu proyek jika mengalami kemajuan atau keterlambatan dapat dilihat dari selisih jarak antara kurva tersebut, jika suatu proyek mengalami keterlambatan maka bisa menambah jam kerja supaya tetap stabil. (Untuk kurva S bisa dilihat di lampiran 33)

Laporan yang digunakan untuk kegiatan pengendalian kualitas pekerjaan dan waktu antara lain;

a. Laporan Harian

Laporan harian adalah laporan yang berisi tentang semua pekerjaan yang ada di proyek yang harus dicatat setiap hari, laporan harian ini berfungsi untuk memudahkan proses penyusunan laporan mingguan. Laporan harian ini juga digunakan untuk mengamati pekerjaan apa saja yang sudah dicapai dalam satu hari itu. Yang harus dicatat dalam laporan



mingguan yaitu jam kerja, pekerjaan, alat yang digunakan, jumlah tukang, dan keadaan yang ada diproyek.

b. Laporan Mingguan

Laporan mingguan adalah kegiatan atau hasil yang sudah dicapai selama satu minggu. Laporan mingguan dikerjakan oleh kontraktor pelaksana atau konsultan pengawas yang kemudian diserahkan kepada *owner*.

c. Laporan bulanan

Laporan bulanan adalah kegiatan atau hasil yang dicapai dalam satu bulan untuk melaporkan hasil yang dicapai. Setelah itu dibuat rekapitulasi dari laporan mingguan dan laporan harian yang berisi prestasi dari suatu pekerjaan selama satu bulan dan dokumentasi pelaksanaan pekerjaan yang ada di lapangan.

Untuk memecahkan masalah yang terjadi pada proyek ini maka akan dilakukan beberapa rapat koordinasi yang bertujuan untuk mencari solusi dari permasalahan-permasalahan yang timbul supaya dapat terpacahkan dan dapat berjalan dengan baik. Beberapa rapat yang dijalankan antara lain;

1. Rapat Mingguan

Rapat mingguan ini biasanya dihadiri oleh pemimpin proyek, kontraktor, serta konsultan dalam waktu satu minggu sekali yang dilaksanakan pada hari selasa. Rapat mingguan biasanya membahas pelaksanaan pekerjaan yang ada dilapangan atau mengevaluasi pekerjaan yang sudah dikerjakan untuk mencapai suatu pekerjaan dalam waktu yang sudah ditentukan.



3.5.3.1 Network Planning (NWP)

Network planning merupakan perencanaan dari penyusunan jaringan pekerjaan yang menggunakan urutan waktu, dan jenis aktivitas. Secara umum prosedur penyusunan *Network planning* (NWP) adalah sebagai berikut;

- Menyusun daftar kegiatan yang ada di proyek
- Menghitung volume tiap pekerjaan
- Mempelajari saling ketergantungan setiap pekerjaan dan penyusunan diagram *network*.
- Menentukan jalur kritis diagram, dimana rentetan kegiatan yang diperkirakan tidak boleh terlambat dan mempengaruhi setiap kegiatan yang lain.

3.5.3.2 Kurva S

Kurva S merupakan *time schedule* yang dilengkapi dengan nilai suatu pekerjaan yang berbentuk grafik dari tiap-tiap pekerjaan terhadap waktu, kurva S lebih sering dipakai karena lebih mudah dimengerti. Presentase bobot pekerjaan juga dilihat dari kurva S. Untuk mencari bobot pekerjaan dengan menggunakan rumus sebagai berikut;

$$\text{Bobot pekerjaan} = \frac{\text{Jumlah harga suatu jenis pekerjaan}}{\text{Total jumlah harga pekerjaan}} \times 100\%$$

Dari kurva S bisa mengetahui uraian tentang pekerjaan yang akan direalisasikan pekerjaan atau waktu pelaksanaan pekerjaan. Untuk mengetahui derajat kelengkungan kurva S bisa dilihat dari semakin tegak kurva maka semakin banyak pekerjaan yang harus diselesaikan dalam waktu tertentu. (Untuk lebih jelasnya lihat dilampiran 33).



3.5.3.3 Administrasi Proyek

1. Sistem Kerja Proyek

Sistem kerja proyek pada proyek Pembangunan Jalan Tol Semarang – Solo, Jembatan Tuntang dilaksanakan sesuai dengan hari dan jam kerja yang berlaku di wilayah kita. Untuk pelaksanaan jam kerja tambahan (lembur) harus disetujui oleh konsultan pengawas. Jika dianggap perlu melakukan tambahan jam kerja maka pihak kontraktor pada saat yang ditentukan akan di bebani pekerjaan diluar jam kerja. Jam kerja yang berlaku setiap hari senin-jumat adalah:

- a. Pukul 08.00 - 12.00 (jam kerja)
- b. Pukul 12.00 - 13.00 (jam istirahat)
- c. Pukul 13.00 – 16.00 (jam kerja)
- d. Pukul 16.00 – 17.00 (jam istirahat)
- e. Pukul 17.00 – selesai (jam lembur).

3.5.3.4 Keamanan dan Keselamatan Kerja (K3)

Keamanan dan keselamatan kerja dalam proyek merupakan hal yang terpenting dalam menjalankan suatu pekerjaan untuk melindungi diri dari kejadian apapun yang membahayakan diri seorang pekerja pada saat bekerja. Dalam suatu proyek pasti akan menuntut seluruh pekerja supaya dapat mematuhi peraturan yang telah diterapkan dalam hal keselamatan kerja, diantaranya dalam pemakaian Alat Pelindung Diri (APD) dengan baik dan benar. Alat –alat pelindung diri antara lain :

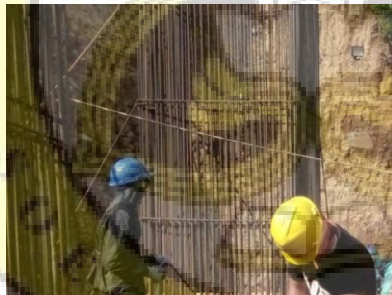


Gambar 3.62 Rambu APD

Sumber: Dokumen Pribadi (2016)

1. Helm Proyek

Helm proyek berfungsi sebagai pelindung kepala para pekerja dari material yang kemungkinan jatuh dari atas.



Gambar 3.63 Helm Proyek

Sumber: Dokumen Pribadi (2016)



2. Rompi

Rompi dipakai bagi semua orang yang akan masuk kedalam proyek.



Gambar 3.64 Rompi

Sumber : Dokumen Pribadi (2016)

3. Sarung Tangan

Sarung tangan berfungsi melindungi tangan para pekerja dari material yang tajam yang bisa melukai tangan para pekerja.



Gambar 3.65 Sarung Tangan

Sumber: Dokumen Pribadi (2016)

4. Sepatu Kerja



Sepatu kerja berfungsi sebagai pelindung kaki dari material atau bahaya yang ada dibawah, seperti: paku, bendrat, dan benda tajam lainnya.

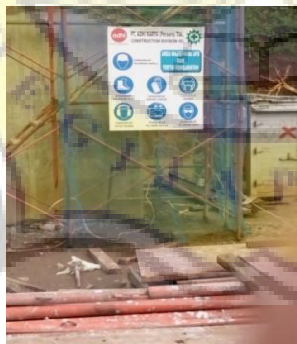


Gambar 3.66 Sepatu Proyek

Sumber: Dokumen Pribadi (2016)

5. Rambu K3

Rambu K3 berfungsi untuk memberikan informasi tentang tanda untuk keselamatan kerja yang terletak di titik-titik yang dianggap perlu memakai tanda di area proyek. Tanda yang digunakan biasa seperti dilarang merokok, dilarang masuk, dan banyak rambu-rambu lainnya.



Gambar 3.66 Rambu K3

Sumber: Dokumen Pribadi (2016)

3.6 PERMASALAHAN DI LAPANGAN



Dalam setiap pelaksanaan kegiatan di proyek pasti ditemukan berbagai macam permasalahan yang dapat mengganggu jalannya pekerjaan. Permasalahan timbul dikarenakan banyak faktor penyebab. Seperti berasal dari alam, teknis, maupun manusia. Akibat dari permasalahan yang terjadi bisa menyebabkan tertundanya pekerjaan, mengganggu jalannya pekerjaan, maupun bisa membuat pekerjaan dihentikan sementara sehingga menyebabkan molornya pekerjaan dan pekerjaan tidak bisa selesai sesuai dengan rencana. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan penulis dan informasi yang didapatkan permasalahan yang terjadi pada Proyek Pembangunan jalan tol Semarang – solo sebagai berikut:

1. Faktor Alam

Permasalahan:

Hujan merupakan salah satu faktor alam yang bisa menghambat pelaksanaan pekerjaan. Hujan yang terjadi pada malam hari mengganggu proses pengecoran. Air hujan jika tercampur dengan beton bisa menurunkan kualitas beton.

Penyelesaian:

Pekerjaan di hentikan karena menghindari penurunan mutu beton.

2. Mutu Beton

Permasalahan:

Mutu beton yang dipesan sudah sesuai dengan perencanaan yang sudah dibuat. Namun kualitas beton bisa menurun, penurunan ini disebabkan adanya penambahan material-material lain di lapangan. Seperti di proyek ini penambahan air ke dalam TM bisa menyebabkan penurunan kualitas beton.

Penyelesaian:

Dari pihak pengawas sebenarnya sudah memberikan surat teguran dan mengingatkan untuk tidak memberikan air saat pengecoran



dilakukan namun terjadi pembiaran dari pihak kontraktor pelaksana.

3. Pengiriman Material Terlambat

Permasalahan:

Terjadi keterlambatan pengiriman bisa mengganggu jalannya pekerjaan. Seperti yang terjadi di minggu ke 3 bulan Mei terjadi keterlambatan pengiriman material girder dikarenakan untuk proses *erection girder* membutuhkan waktu lama dan keterbatasan lahan untuk menampung girder serta truck pembawa girder tersebut.

Penyelesaian: (menurut penulis)

Menyiapkan *supplier* cadangan jika *supplier* utama tidak bisa menyediakan material

4. Kurangnya Perhatian Pada Keselamatan Kerja

Permasalahan:

Masih banyak pekerja yang tidak menggunakan per;enkapan safety sesuai standar saat memasuki area proyek.

Tidak adanya *safety net* yang dipasang di sekeliling area proyek agar mencegah orang di sekitar proyek tidak terkena material yang jatuh yang dapat menyebabkan cedera sampai kematian

Penyelesaian: (menurut penulis)

Seharusnya diperlukan perlengkapan safety untuk menghindari hal yang tidak diinginkan. Minimal seperti helm dan sepatu safety untuk menghindari cedera dan terkena material keras yang jatuh.



BAB IV

PENUTUP

4.1. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan sejak 1 April 2016 – 1 Juli 2016 yang sudah dilakukan dan data yang diperoleh di proyek Pembangunan Jalan Tol Semarang-Solo Tahap II : Bawen Solo, Jembatan Tuntang dapat diambil kesimpulan:

1. Pengawasan dalam berjalannya pelaksanaan proyek sangat baik dengan memberikan memo maupun surat teguran jika ada pekerjaan yang dilakukan tidak sesuai dengan perencanaan, namun tidak adanya perubahan dalam pengerjaan seperti pada sub bab permasalahan oleh kontraktor pelaksana menyebabkan pengendalian kualitas tidak dapat berjalan dengan baik.
2. Keterlambatan material juga menyebabkan proses dalam pengerjaan menjadi lama.
3. Kurangnya perhatian keselamatan pekerja karena banyak pekerja yang tidak menggunakan perlengkapan *safety*.

4.2. SARAN

Dalam pelaksanaan pembangunan Jalan Tol Semarang-Solo ini masih ditemukan banyak permasalahan. Disini penulis mungkin bisa memberikan beberapa saran:

1. Perlu ditingkatkan kualitas dari material yang digunakan seperti beton untuk pengecoran jangan diberi tabahan air untuk menjaga kualitas beton tetap baik. membuat gudang penyimpanan untuk tulangan agar kualitas tulangan tetap baik saat pabrikan dan pengecoran.
2. Menyediakan pelindung hujan dan matahari untuk tulangan yang diletakan di lapangan agar tidak terkena hujan dan matahari yang bisa menyebabkan korosi.



3. Perlunya pengawasan yang lebih saat pengecoran, terutama pada saat hujan. Dengan memberi penutup agar beton tidak tercampur dengan air hujan atau menghentikan pengerjaan sementara pada titik tertentu.
4. Jika memang harus melakukan pengecoran pada siang hari sebaiknya perlunya curing dengan penyemprotan air agar beton tidak terjadi penguapan yang berlebihan agar tidak terjadi keretakan atau pecah-pecah pada beton plat. Atau melakukan pengecoran pada sore hari.
5. Perlunya perawatan secara berkala pada peralatan kerja sehingga kondisi alat tetap baik dan siap pakai.
6. Perlunya perlengkapan *safety* untuk menjaga keselamatan pekerja untuk menghindari hal-hal yang tidak diinginkan.

Demikian kesimpulan dan saran yang dapat kami sampaikan untuk kemajuan dan peningkatan pelaksanaan pekerjaan di lapangan.



Daftar Pustaka

<http://rekayasapondasi.blogspot.co.id/>

<http://bestananda.blogspot.co.id/2014/06/metode-pelaksanaan-jembatan-beton.html>

<http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/11802/1/09E00978.pdf>

Cut Retno Masnul, 2009, Analisa Prestress (Post-Tension) Pada Precast Concrete U Girder “Studi Kasus Pada Jembatan Flyover Amplas”

Dafta Pustaka

<http://rekayasapondasi.blogspot.co.id/>

<http://bestananda.blogspot.co.id/2014/06/metode-pelaksanaan-jembatan-beton.html>

<http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/11802/1/09E00978.pdf>

Struyk, J.H., Van Der Veen, W.C.H.K., 1984, alih bahasa Soemargono, Jembatan, Penerbit Pradnya Paramita, Jakarta.

Supriyadi, B., Muntohar A.S.,2007, Jembatan, Beta Offset, Yogyakarta

Fuady, Munir (1998). Pembiayaan Perusahaan Masa Kini, PT Citra Aditya Bakti, Bandung.

<http://e-journal.uajy.ac.id/2575/3/2TS11921.pdf>