

909/FT.01/SKRIP/12/2009



UNIVERSITAS INDONESIA

**IDENTIFIKASI FAKTOR-FAKTOR RISIKO PENGGUNAAN
PRECAST SEGMENTAL GIRDER TERHADAP ASPEK
WAKTU PADA PROYEK *FLYOVER* DI DKI JAKARTA**

SKRIPSI

JEFRI PUTRA

0405010361

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
DEPOK
DESEMBER 2009**



UNIVERSITAS INDONESIA

**IDENTIFIKASI FAKTOR-FAKTOR RISIKO PENGGUNAAN
PRECAST SEGMENTAL GIRDER TERHADAP ASPEK
WAKTU PADA PROYEK *FLYOVER* DI DKI JAKARTA**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana teknik

JEFRI PUTRA

0405010361

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
DEPOK
DESEMBER 2009**

PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar

Nama : Jefri Putra

NPM : 0405010361

Tanda Tangan :



Tanggal : Desember 2009

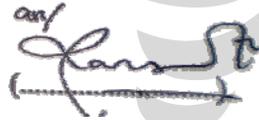
HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : Jefri Putra
NPM : 0405010361
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Skripsi : Identifikasi Faktor-faktor Risiko Penggunaan
Precast Segmental Girder Terhadap Aspek Waktu
Pada Proyek *Flyover* di DKI Jakarta

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Indonesia

DEWAN PENGUJI

Pembimbing I : Leni Sagita Riantini, ST, MT



Pembimbing II : Ir. Eddy Subiyanto, MT, MM



Penguji : Ir. Sjahril A. Rahim, M.Eng



Penguji : Ayomi Dita R., ST, MT



Ditetapkan di : Depok
Tanggal : Desember 2009

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan YME atas berbagai kenikmatan, karunia dan rahmat yang tidak akan tergantikan sehingga saya dapat menyelesaikan penyusunan seminar dengan judul “**Identifikasi Faktor-faktor Risiko Penggunaan Precast Segmental Girder Terhadap Aspek Waktu Pada Proyek Flyover di DKI Jakarta**”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Teknik di Departemen Teknik Sipil Universitas Indonesia.

Atas terselesaikannya skripsi ini, saya mengucapkan terima kasih atas semua bantuan yang diberikan selama penulisan Skripsi ini kepada:

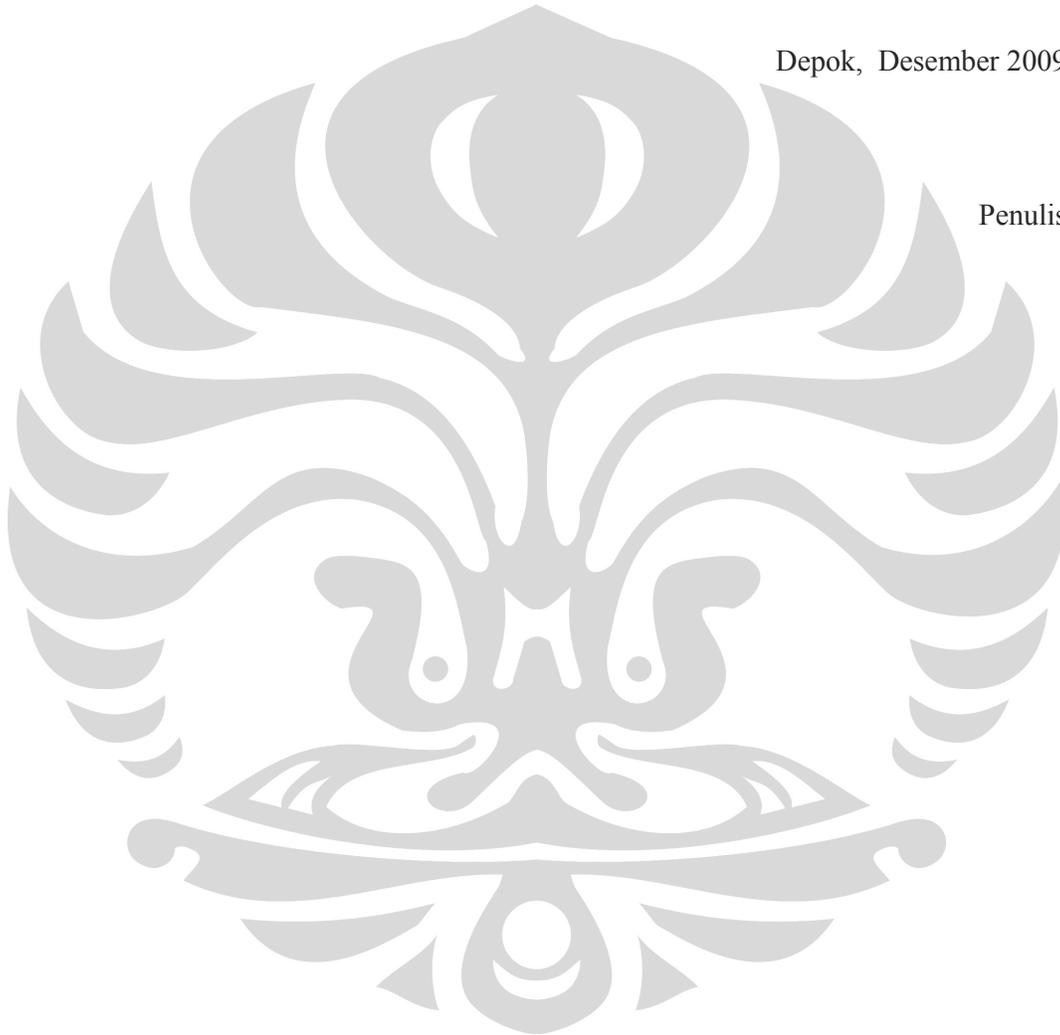
1. Ibu Leni Sagita Riantini, ST, MT, sebagai Pembimbing I yang telah memberikan arahan, nasihat, masukan, dan saran yang konstruktif kepada penulis selama penyusunan skripsi ini
2. Bapak Ir. Eddy Subiyanto, MT, MM, sebagai Pembimbing II atas arahan, masukan, dan saran selama penyusunan skripsi ini
3. Bapak Dr. Ir. Setyo Sarwanto Moersidik, DEA, selaku Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingannya dan masukan akademisnya
4. Ibu Alin Veronika, ST, MT, yang telah banyak memberikan masukan dan dorongan yang berguna selama proses penulisan skripsi
5. Semua dosen dan asisten dosen yang membantu selama masa perkuliahan, yang bersedia memberikan waktunya dan membagi ilmunya
6. Bapak Ir. Asiyanto, MBA, IPM, Bapak Ir. Suprijanto, Bapak Zainal Abidin, Bapak Indrayana, dan Bapak Ir. Soekarno AW, yang telah bersedia menjadi narasumber dalam pembuatan skripsi ini
7. Para responden yang telah bersedia meluangkan waktu dalam mengisi kuesioner penelitian skripsi ini
8. Semua staff departemen teknik sipil FTUI yang membantu memberikan informasi
9. Kedua orang tua saya beserta keluarga atas doa dan dukungannya yang telah diberikan kepada saya

10. Rekan-rekan mahasiswa/i Sipil FTUI angkatan 2005, atas semua dukungan dan semangatnya.

Akhir kata penyusun menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan akibat terbatasnya pengetahuan dan pengalaman kami, oleh karena itu, penyusun sangat mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya menyempurnakan. Terima kasih.

Depok, Desember 2009

Penulis



HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Jefri Putra
NPM : 0405010361
Program Studi : Teknik Sipil
Departemen : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Jenis karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

IDENTIFIKASI FAKTOR-FAKTOR RISIKO PENGGUNAAN PRECAST
SEGMENTAL GIRDER TERHADAP ASPEK WAKTU PADA PROYEK
FLYOVER DI DKI JAKARTA

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok
Pada tanggal : Desember 2009
Yang menyatakan


(Jefri Putra)

ABSTRAK

Nama : Jefri Putra
Program Studi : Teknik Sipil
Judul : Identifikasi Faktor-Faktor Risiko Penggunaan Precast Segmental Girder Terhadap Aspek Waktu Pada Proyek Flyover di DKI Jakarta

Precast segmental girder, umumnya tipe-I, cukup banyak digunakan pada konstruksi jembatan layang di DKI Jakarta. Dalam pelaksanaannya, ada berbagai risiko yang dapat terjadi diantaranya adalah apabila instalasi segmen tak lurus dimungkinkan pecah pada *key (joint segment)* pada saat *stressing process* dan terkadang *stressing process* tak mulus karena lubang tendon tak 100% lurus sehingga kemungkinan terjadi *blocked* saat *grouting* besar sekali

Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengidentifikasi risiko pada penggunaan precast segmental girder terhadap aspek waktu, mengetahui besar-kecilnya pengaruh risiko tersebut, dan mencari alternatif dalam penanganan risiko yang ada.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah survey. Tujuannya adalah untuk melakukan identifikasi faktor risiko dan mengolah hasil data dengan pendekatan *analytical hierarchy process (AHP)*. Kemudian dicari tindakan korektif dan preventif untuk mengatasi risiko yang ada

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa tidak dilakukannya penyambungan antar girder setelah diletakkan di posisinya yang menyebabkan efek domino sehingga girder jatuh dan rusak menjadi faktor risiko dominan. Dengan diketahui risiko dan dicari tindakan korektif dan preventif dapat membuat keterlambatan waktu penyelesaian diminimalkan.

Kata Kunci: Risiko, Penggunaan Precast Segmental Girder, Aspek Waktu

ABSTRACT

Name : Jefri Putra

Study Program : Civil Engineering

Title : Risk Identification of Using Precast Segmental Girder to Time Aspect at Flyover Project in DKI Jakarta

Many precast segmental girder, generally I-type, used at flyover project in DKI Jakarta. While its construction, there're many risk can be happened such as unstraight segment when stressing process can make key joint broken and it's not 100% straight of tendon hole can make blocked when grouting.

These writing objections are to identify possible risks when using precast segmental girder to time aspect, knowing the influence of risks, and searching treatment alternatives in handling risks.

Research method used in these writings is survey. The objection is to identify risks when using precast segmental girder and the result will process by using analytical hierarchy process (AHP). Then, the writer will search corrective and preventive treatment to overcome risks.

Outcomes of this research show that not tack on girder after lay down at its position which cause domino effect so that girder fall and ruin becomes dominant risk. Knowing risks and corrective and preventive treatment in using precast segmental girder can make the delay in finishing time construction minimalize

Key words: Risk, Precast Segmental Girder, Time Aspect

DAFTAR ISI

	Halaman
PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Ruang Lingkup Masalah	
1.2.1. Deskripsi Masalah.....	3
1.2.2. Signifikansi Masalah.....	4
1.2.3. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Tujuan Penelitian	5
1.4. Batasan Penelitian.....	5
1.5. Manfaat Penelitian	6
1.6. Keaslian Penelitian.....	6
1.7. Pendekatan Penulisan.....	8
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Pendahuluan.....	9
2.2. Metode Konstruksi Flyover	9
2.3. Precast Segmental Girder.....	10
2.4. Kinerja Waktu Proyek.....	18
2.5. Pendekatan Risiko Sebagai Dasar Untuk Mengukur Kinerja Proyek	33
2.6. Tindakan Koreksi Penggunaan Precast Segmental Girder.....	36
2.7. Kesimpulan	38

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Pendahuluan	39
3.2. Kerangka Pemikiran dan Hipotesa	
3.2.1. Kerangka Pemikiran.....	39
3.2.2. Hipotesa	42
3.3. Pemilihan Metode Penelitian	42
3.4. Kerangka Metode Penelitian	43
3.5. Metode Pengumpulan Data	45
3.6. Metode Analisa	48
3.7. Kesimpulan	49
BAB 4 PELAKSANAAN PENELITIAN DAN ANALISA DATA	
4.1. Pengumpulan data	50
4.2. Analisa Risk Priority Pada Penggunaan Precast Segmental Girder...	59
4.3. Tindakan Korektif dan Preventif.....	63
4.4. Pembahasan Penelitian.....	66
4.5. Kesimpulan	73
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	75
5.2. Saran.....	76
DAFTAR REFERENSI	77
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Bagian Struktur Jembatan	10
Gambar 2.2. Contoh Sequence Penggunaan Precast Segmental Girder pada Proyek FO Tj. Barat	14
Gambar 2.3. Persiapan Lokasi Lapangan.....	16
Gambar 2.4. Wooden Sleeper	16
Gambar 2.5. Contoh Pelaksanaan <i>Erection</i> Menggunakan <i>Double Crane</i>	17
Gambar 2.6. Contoh Pelaksanaan <i>Erection</i> Menggunakan Gantry	18
Gambar 3.1. Kerangka Penelitian	41
Gambar 3.2. Alur Proses Penelitian Survei	44

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Rentang Aplikasi Tipe Jembatan dari Konstruksi Segmental.....	11
Tabel 2.2. Proses Risiko.....	36
Tabel 2.3. Contoh Tindakan Koreksi.....	37
Tabel 3.1. Metode Penelitian.....	42
Tabel 3.2. Variabel Risiko Terhadap Aspek Waktu.....	45
Tabel 3.3. Format Kuesioner Penelitian Tahap 1.....	46
Tabel 3.4. Format Kuesioner Penelitian Tahap 2.....	47
Tabel 3.5. Format Kuesioner Respon Penelitian Tahap 3.....	48
Tabel 3.6. Format Kuesioner Validasi Penelitian Tahap 3.....	48
Tabel 4.1. Profil Pakar Penyebaran Pertama.....	51
Tabel 4.2. Variabel Hasil Validasi Penyebaran Pertama.....	51
Tabel 4.3. Analisis Variabel Dari Pakar.....	53
Tabel 4.4. Profil Pakar Penyebaran Kedua.....	54
Tabel 4.5. Variabel Hasil Validasi Penyebaran Kedua.....	54
Tabel 4.6. Analisis Variabel Dari Pakar.....	57
Tabel 4.7. Profil Responden.....	58
Tabel 4.8. Profil Pakar Penyebaran Ketiga.....	58
Tabel 4.9. Contoh Tabulasi Hasil Isian Kuesioner.....	59
Tabel 4.10. Contoh Hasil Nilai Faktor Risiko Global dan Ranking Risiko.....	61
Tabel 4.11 Lima Besar Faktor Risiko Penggunaan Precast Segmental Girder...	61
Tabel 4.12. Risiko Terbesar Setiap Proses Penggunaan Precast Segmental Girder.....	62
Tabel 4.13 Tindakan Korektif dan Preventif Lima Risiko Terbesar.....	63
Tabel 4.14. Tindakan Korektif dan Preventif Risiko Terbesar Setiap Proses Penggunaan Precast Segmental Girder.....	64

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A – Variabel Risiko Terhadap Aspek Waktu
- Lampiran B – Pendekatan *Analytical Hierarchy Proces*
- Lampiran C – Penyebaran Pertama Tahap Pertama
- Lampiran D – Input Variabel Dari Pakar (Penyebaran Pertama Tahap Pertama)
- Lampiran E – Penyebaran Kedua Tahap Pertama
- Lampiran F – Input Variabel Dari Pakar (Penyebaran Kedua Tahap Pertama)
- Lampiran G – Kuesioner Tahap Kedua
- Lampiran H – Tabulasi Data Kuesioner Tahap II
- Lampiran I – Kuesioner Tahap III
- Lampiran J – Tabulasi Data Kuesioner Tahap III
- Lampiran K – Tindakan Korektif dan Preventif

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Pembangunan infrastruktur merupakan salah satu jenis proyek dari industri konstruksi. Sebagai sektor riil, pembangunan infrastruktur seperti jembatan layang, jalan tol, terowongan, dan sebagainya secara tak langsung akan menggerakkan ekonomi (Karano, 2008). Pertumbuhan kendaraan yang pesat dan tidak diikuti dengan pertumbuhan jalan yang sesuai akan menyebabkan kemacetan. Begitu juga di DKI Jakarta, masalah kemacetan lalu lintas dari tahun ke tahun semakin dirasakan (Genius, 2002). Pembangunan proyek infratraktur seperti jembatan layang merupakan salah satu alternatif untuk mengatasi kemacetan lalu lintas (Nanang, P., Prasetya, 2008).

Dalam industri konstruksi sendiri terdapat berbagai proses yang berlangsung. Proses konstruksi itu sendiri dipengaruhi oleh banyak variabel dan faktor-faktor tak terduga (Clough, 1986). Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Jamal F. Al-Bahar dan Keith C. Crandal (1990), pelaksanaan proyek konstruksi sering mengalami kegagalan dalam memenuhi sasarannya baik dari segi waktu, biaya, dan mutu dan biasa disebabkan oleh kompleksnya proses konstruksi dan banyaknya ketidakpastian dari awal hingga akhir. Hal ini merupakan risiko yang harus diwaspadai.

Risiko didefinisikan sebagai hasil yang tidak tentu, baik positif atau negatif, dari suatu tindakan dan kejadian (Keegan, 2004). Risiko tersebut harus diidentifikasi, dianalisa, dan dicari solusinya secara terbuka dan profesional (Flanagan, R., Norman, 1997). Manajemen risiko yang baik akan membawa manfaat ke suatu organisasi berupa peningkatan kepercayaan diri dalam menerima hasil yang telah diputuskan, tingkat ancaman risiko yang aman, dan memberi keputusan informasi mengenai kesempatan bereksplorasi (Keegan, 2004). Risiko itu sendiri pada dunia konstruksi, bagaimanapun juga, tidak dapat dihilangkan,

tetapi risiko itu sendiri dapat diminimalkan atau ditransfer dari satu pihak ke pihak lainnya (Kangari, 1995). Dunia konstruksi itu sendiri merupakan satu dari bidang yang paling dinamis, berisiko, dan menantang. Untuk itu, diperlukan metode yang komprehensif dalam menangani risiko selama proses konstruksi dan harus dapat diaplikasikan (Zhi, 1995).

Analisa risiko yang muncul dalam suatu proyek jembatan layang dapat dilakukan dalam pemilihan metode kerja yang akan digunakan. Pemilihan metode kerja akan berpengaruh terhadap risiko dan tata cara pelaksanaannya yang dapat mempengaruhi biaya, waktu, dan kualitas. Metode kerja yang dilakukan dapat tergantung dari penggunaan material baik precast maupun *cast-in* situ dan balok segmental atau balok *monolith*.

Material precast lebih umum digunakan dalam pelaksanaan konstruksi jembatan layang (Sjahril, 2009). Karakteristik dari konstruksi precast adalah fabrikasi segmen dapat dilakukan ketika substruktur sedang dikerjakan, sehingga dapat mempercepat kecepatan *erection* dari superstruktur (Podolny, W., Muller, 1982). Balok segmental sendiri merupakan balok beton, yang pada umumnya precast dan *post-tensioned*, dalam bentuk bagian-bagian yang digabungkan.

Balok precast segmental girder, umumnya digunakan balok tipe-I, cukup banyak digunakan pada konstruksi jembatan layang di DKI Jakarta seperti FO Tanjung Barat, FO Ulujami, FO Pramuka, dan proyek konstruksi jembatan layang lainnya. Precast segmental girder memiliki keunggulan yaitu lebih mudah pengiriman precast girder dengan rute berkelok dibanding sistem *monolith*. Penggunaan precast segmental girder lebih kompleks dan memiliki risiko lebih besar dibanding dengan sistem *monolith*.

Dalam pelaksanaan precast segmental girder, ada berbagai risiko yang dapat terjadi diantaranya adalah apabila instalasi segmen tak lurus dimungkinkan pecah pada *key* (*joint segment*) pada saat *stressing process*, *bonding agent* pada *joint* seringkali terlihat tak rapi, dan terkadang *stressing process* tak mulus karena lubang tendon tak 100% lurus sehingga kemungkinan terjadi *blocked* saat *grouting* besar sekali (Wastuti, 2006). Hal ini ditegaskan oleh Suprijanto (2009) yang mengatakan bahwa risiko yang pernah terjadi dalam pelaksanaan penggunaan precast segmental girder diantaranya adalah terjadinya *blocked* yang

diketahui saat *stressing*, terjadinya pecah pada *joint segment* saat *stressing*, dan lainnya.

Oleh karena itu, dalam pelaksanaan proyek jembatan layang di DKI Jakarta, khususnya penggunaan precast segmental girder, perlu dilakukan analisa risiko, berupa identifikasi faktor-faktor risiko penggunaan precast segmental girder pada pelaksanaan flyover di DKI Jakarta yang berpengaruh terhadap aspek waktu proyek.

1.2 RUANG LINGKUP MASALAH

1.2.1 Deskripsi Masalah

Proyek-proyek konstruksi jembatan layang di DKI Jakarta selalu mempunyai permasalahan yang dapat mengakibatkan keterlambatan waktu penyelesaian dari jadwal rencana yang telah disusun (Purnomo, 2008). Oleh karena itu, dalam pelaksanaan konstruksi jembatan layang, perlu dilakukan analisa risiko.

Analisa risiko dapat dilakukan dalam setiap proses pelaksanaan suatu metode kerja yang dilakukan. Contohnya adalah proses pelaksanaan penggunaan precast segmental girder. Dalam pelaksanaan precast segmental girder, ada berbagai risiko yang dapat terjadi diantaranya adalah tak lurus instalasi segmen dimungkinkan terjadinya pecah pada *key (joint segment)* pada saat *stressing process* dan terjadinya *blocked* saat *grouting* besar sekali (Wastuti, 2006). Hal ini ditegaskan oleh Suprijanto (2009) yang mengatakan bahwa risiko yang pernah terjadi dalam pelaksanaan penggunaan precast segmental girder diantaranya adalah terjadinya *blocked* yang diketahui saat *stressing*, terjadinya pecah pada *joint segment* saat *stressing*, tidak dilakukannya support pada girder setelah didudukan sehingga terjadi efek domino, dan risiko lainnya.

Oleh karena metode kerja dapat berpengaruh terhadap aspek waktu, biaya, mutu, dan *safety* maka perlu dilakukan identifikasi metode kerja berbasis risiko terhadap aspek waktu pada proyek flyover. Dalam hal

ini adalah identifikasi faktor-faktor risiko penggunaan precast segmental girder pada proyek flyover terhadap aspek waktu.

1.2.2 Signifikansi Masalah

Risiko yang tidak diidentifikasi sejak dini pada pelaksanaan metode kerja dapat berpengaruh terhadap aspek waktu dari segi keterlambatan pelaksanaan kerja. Manajemen risiko yang efektif dapat membantu memahami tidak hanya jenis risiko yang dihadapi, tetapi juga bagaimana untuk mengatur risiko yang ada pada tingkat kontrak dan konstruksi (Zhi, 1995). Berdasarkan pengalaman, Supriyanto (2009) mengatakan bahwa penggunaan precast segmental girder yang tak memperhatikan risiko dapat menimbulkan keterlambatan sehingga kontraktor dikenakan denda oleh *owner*.

Untuk itulah, perlu dilakukannya penelitian mengenai identifikasi faktor-faktor risiko penggunaan precast segmental girder terhadap aspek waktu pada pelaksanaan flyover di DKI Jakarta.

1.2.3 Rumusan Masalah

Untuk mengetahui pemilihan metode kerja berbasis risiko terhadap aspek waktu pada proyek konstruksi jembatan, ada beberapa hal yang menjadi pertanyaan, yaitu:

1. Apa saja risiko pada penggunaan precast segmental girder terhadap aspek waktu?
2. Berapa besar pengaruh risiko tersebut terhadap waktu pada penggunaan precast segmental girder?
3. Untuk mengeliminir risiko yang mungkin terjadi, apa tindakan yang dapat dilakukan?

1.3. TUJUAN PENELITIAN

1. Mengidentifikasi risiko pada penggunaan precast segmental girder terhadap aspek waktu
2. Mengetahui besar-kecilnya pengaruh risiko terhadap waktu pada penggunaan precast segmental girder dengan menggunakan pendekatan AHP
3. Mencari alternatif tindakan guna memperkecil risiko yang mungkin terjadi dengan mencari respon risiko dari literatur kemudian disebar ke pakar untuk meminta pendapat pakar dan meminta tambahan dari pakar

1.4. BATASAN PENELITIAN

Dalam melakukan identifikasi risiko pada pemilihan metode kerja terhadap aspek waktu, penulis melakukan pembatasan penelitian untuk mempermudah penelitian yang dilakukan. Hal-hal yang dibahas hanyalah mengenai:

- Proyek konstruksi ialah jembatan layang yang menggunakan precast segmental girder dan berada di daerah DKI Jakarta
- Girder jembatan merupakan bentang tunggal baik memakai girder tipe-I ataupun tipe-U
- Analisa risiko dilakukan dari sisi kontraktor
- Analisa risiko yang dilakukan berdasarkan proses penggunaan precast segmental girder, yaitu desain dan perencanaan, fabrikasi, delivery, instalasi segmen, dan erection.
- Responden dalam penelitian ini merupakan orang-orang yang ahli/berpengalaman pada proyek jembatan layang khususnya yang pernah menggunakan precast segmental girder

1.5. MANFAAT PENELITIAN

➤ Manfaat Bagi Kontraktor

Dengan adanya penelitian ini, kontraktor dapat mengetahui risiko-risiko apa yang mungkin muncul dan bagaimana cara mengatasi risiko tersebut, khususnya pada proyek jembatan layang dengan menggunakan precast segmental girder.

➤ Manfaat Bagi Departemen Teknik Sipil FTUI

Penelitian akan metode kerja sudah cukup banyak. Namun penelitian mengenai penggunaan precast segmental girder berbasis risiko terhadap aspek waktu pada proyek jembatan layang belum ada yang meneliti. Untuk itu, diharapkan dengan melakukan penelitian ini bisa menjadi penelitian baru mengenai metode kerja bagi departemen dan bisa menjadi referensi nantinya dalam mengetahui kendala dan solusi dari risiko pada penggunaan precast segmental girder yang muncul di proyek-proyek yang dipegang oleh departemen, khususnya pada proyek-proyek jembatan layang.

➤ Manfaat Bagi Penulis

Dengan melakukan penelitian ini, penulis dapat lebih mengetahui metode pelaksanaan precast segmental girder berbasis risiko pada proyek jembatan layang. Risiko-risiko apa saja yang muncul beserta teknik penyelesaiannya. Penulis merasa cukup puas dengan penelitian ini karena penelitian ini merupakan sumbangsih penulis mengenai metode kerja berbasis risiko yang ada di Indonesia pada umumnya dan berharap penelitian ini dapat berguna bagi kalangan luas.

1.6. KEASLIAN PENELITIAN

Beberapa penelitian yang telah dilakukan dan relevan dengan penelitian ini,

- Metta Sutrisno, “Peran Manajemen Risiko Terhadap Kinerja Waktu Pada Perencanaan Jalan dan Jembatan di Indonesia”, Tesis, Program Pascasarjana Fakultas Teknik Universitas Indonesia, Depok, 2002

Pembahasan yang dilakukan adalah menjelaskan peran penting manajemen risiko terhadap kinerja waktu. Didapat kesimpulan dari penelitian ini disebutkan kualitas manajemen risiko yang baik dapat meningkatkan kinerja waktu.

- Jamal F. Al-Bahar dan Keith C. Crandal, “*Sistematic Risk Management Approach for Construction*”, *Journal of Construction Engineering and Management* Vol.116, 1990, p.533-546

Pembahasan yang dilakukan menjelaskan mengenai konsep dari manajemen risiko dengan *logical extention* yang ditawarkan. Dalam penelitian ini disebutkan bahwa pelaksanaan proyek konstruksi sering mengalami kegagalan dalam memenuhi sarannya baik dari segi waktu, biaya, dan mutu.

- Roozbeh Kangari, “*Risk Management Perception and Trends of U.S. Construction*”, *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 121 No.4, Desember 1995, p.422-429

Penelitian yang dilakukan adalah mendiskusikan perilaku perusahaan konstruksi besar Amerika Serikat terhadap risiko dan menentukan bagaimana kontraktor melakukan manajemen risiko. Dari penelitian ini juga menyebutkan bahwa *safety* merupakan satu dari lima kategori risiko paling penting.

- Praritama, “Tindakan Korektif dan Preventif Terhadap Sumber Risiko Yang Menyebabkan Keterlambatan Pada Proyek Konstruksi *Flyover* di Propinsi DKI Jakarta, Tesis, Program Pascasarjana Universitas Indonesia, Depok 2005

Pembahasan yang dilakukan menjelaskan mengenai cara untuk mengeliminir sumber risiko baik dengan tindakan korektif maupun preventif pada proyek konstruksi *flyover* yang menyebabkan keterlambatan proyek.

Dari penelitian-penelitian yang terkait, terdapat perbedaan dengan penelitian yang akan dilakukan. Penelitian-penelitian sebelumnya yang berbasis risiko, jarang yang membahas mengenai metode kerja pada *flyover*. Praritama

sendiri membahas proyek *flyover* berbasis risiko. Namun, penelitian ditinjau secara menyeluruh pada proyek konstruksi *flyover*. Untuk penelitian yang akan dilakukan, akan membahas penggunaan precast segmental girder berbasis risiko pada proyek konstruksi *flyover*. Pemilihan metode kerja berbasis risiko akan dilihat dari aspek waktu.

1.7. PENDEKATAN PENULISAN

Laporan penelitian ini terdiri atas lima bab, yang diharapkan dapat menjelaskan seluruh perihal pembahasan mengenai Identifikasi Faktor-Faktor Risiko Penggunaan Precast Segmental Girder Terhadap Aspek Waktu Pada Proyek *Flyover* di DKI Jakarta

Dengan memperhatikan permasalahan serta tujuan penelitian diatas maka diperlukan pembahasan mengenai teori-teori yang digunakan sebagai acuan dan mendukung pembahasan masalah dalam penelitian ini. Pembahasan ini disajikan pada bab 2 dimulai dengan penjelasan mengenai risiko, jembatan layang, metode penggunaan precast segmental girder, dan kinerja waktu proyek. Teori dan referensi diperoleh dari berbagai sumber seperti buku, jurnal, makalah, bahan kuliah serta literatur lain yang menunjang.

Bab 3 membahas mengenai metode penelitian, diawali dengan penjelasan kerangka pemikiran dan hipotesa, pertanyaan penelitian yang digunakan, pemilihan metode penelitian, kerangka metode penelitian, metode pengumpulan data, metode analisa data serta kesimpulan.

Bab 4 membahas mengenai hasil penelitian, berupa hasil dari kuesioner yang dicari risiko paling signifikan dari metode konstruksi *flyover* dengan menggunakan precast segmental girder terhadap aspek waktu, mencari respon dari risiko yang ada, serta membuat kesimpulan.

Bab 5 berisi tentang kesimpulan dan rekomendasi dari penelitian ini.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. PENDAHULUAN

Pembangunan infrastruktur seperti jembatan layang, jalan tol, terowongan, dan sebagainya secara tak langsung akan menggerakkan ekonomi. Jadi, tidak dapat dipungkiri bahwa pembangunan infrastruktur seperti *flyover* merupakan salah satu faktor penentu pembangunan ekonomi. Dalam pembangunan konstruksinya, *flyover* dapat dibuat dengan metode incremental launching.

Pada bab ini akan dibahas mengenai metode kerja *flyover* dengan menggunakan precast segmental girder berbasis risiko terhadap aspek waktu, dimulai dengan penjelasan mengenai metode konstruksi flyover pada sub bab 2.2. Kemudian dilanjutkan mengenai penjelasan mengenai penggunaan precast segmental girder sub bab 2.3. Penjelasan mengenai kinerja waktu proyek sub bab 2.4. Sub bab 2.5. menjelaskan tentang pendekatan risiko. Lalu dilanjutkan mengenai tindakan perbaikan sub bab 2.6. Terakhir adalah kesimpulan pada sub bab 2.7

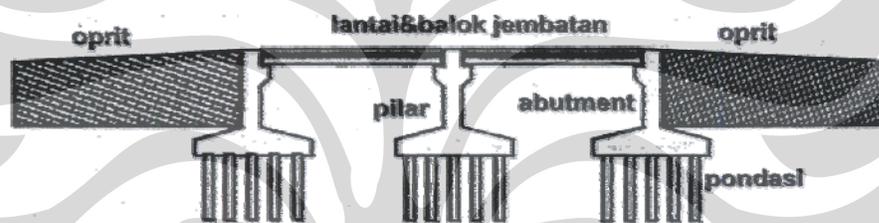
2.2. METODE KONSTRUKSI FLYOVER

Jembatan adalah konstruksi yang dibangun untuk melewati suatu massa atau traffic lewat atas suatu penghalang (PP, 2003). Selanjutnya macam-macam penghalang atau jenis penghalang dapat terdiri dari sungai, jalan raya, laut, waduk, jalan kereta api, dll. Apabila konstruksi tersebut kita bangun lewat bawah suatu penghalang, maka jenis konstruksi tersebut umumnya dapat kita sebut sebagai terowongan, underpass atau tunnel.

Sub sistem jembatan terdiri dari bangunan atas, bangunan bawah, dan dilengkapi bangunan pelengkap jembatan. Bangunan atas tersusun dari gelagar utama, diafragma, lantai jembatan, trotoar, railing-post, dan hand-railing. Bangunan bawah terdiri dari pondasi, abutment, dan pilar.

Bagian-bagian dari struktur utama dari konstruksi jembatan adalah (PP, 2003)

1. struktur pondasi, baik untuk struktur abutment ataupun untuk struktur pilar. Struktur pondasi jembatan pada umumnya adalah struktur pondasi dalam, bisa merupakan pondasi tiang pancang ataupun pondasi tiang bor
2. struktur abutment, yaitu struktur dudukan lantai / balok jembatan sisi tepi
3. struktur pilar, yaitu struktur dudukan lantai / balok jembatan sisi tengah
4. struktur lantai jembatan
5. struktur kabel, bila konstruksi jembatan adalah merupakan konstruksi jembatan kabel
6. struktur oprit, yaitu tanah timbunan di sisi-sisi tepi jembatan yang akan menghubungkan elevasi lantai jembatan dan elevasi jalan sebelum dan sesudah konstruksi jembatan



Gambar 2. 1 Bagian Struktur Jembatan

Sumber: PP, 2003

Flyover merupakan salah satu dari jenis jembatan beton yang berfungsi secara fisik menghubungkan dua tempat yang terhalang oleh kondisi bangunan atau jalan yang telah/akan ada. Kendala yang biasanya dihadapi oleh pembangunan proyek *flyover* adalah fungsi bangunan/jalan yang ada dibawahnya tidak boleh terganggu selama proses pelaksanaan jembatan layang (Asiyanto, 2005).

2.3. PRECAST SEGMENTAL GIRDER (Wastuti, 2006)

Dalam pelaksanaan konstruksi jembatan layang, girder yang digunakan dapat berupa precast atau cast in situ dan monolith atau segmental. Semuanya itu tergantung dari berbagai hal seperti lokasi proyek dan metode yang digunakan. Bentuk dari girder pun berbeda-beda, tergantung dengan kebutuhan.

I Girder adalah gelagar dimana bentuk potongan melintangnya berbentuk huruf I (Watson, 1978). *Prestressed Concrete I Girder* adalah balok beton yang berbentuk potongan melintangnya berbentuk huruf I dimana tegangan-tegangan internal dengan besar serta distribusi yang sesuai diberikan sedemikian rupa sehingga tegangan-tegangan yang diakibatkan oleh beban-beban luar dilawan sampai suatu tingkat yang diinginkan. *Segmental Concrete Girder* adalah balok beton, yang pada umumnya pracetak dan post tensioned, dalam bentuk bagian-bagian yang digabungkan. (Watson, 1978)

Penggunaan precast lebih umum dikerjakan pada proyek jembatan layang. Balok precast adalah komponen struktur beton yang dicor ditempat yang bukan merupakan posisi akhir komponen tersebut dalam suatu struktur, melainkan di cor di lokasi pabrik. Karakteristik dari konstruksi precast adalah fabrikasi segmen dapat dilakukan ketika substruktur sedang dikerjakan, sehingga dapat mempercepat kecepatan *erection* dari superstruktur (Podolny, W., Muller, 1982). Material yang biasa digunakan dalam pelaksanaan precast segmental girder adalah precast segmental girder, *post-tensioned strand*, epoxy, dan bahan *grouting*.

Dalam pelaksanaan suatu konstruksi jembatan, tipe girder disesuaikan dengan kebutuhan dan panjang bentang. Biasanya flyover menggunakan segmental girder tipe I karena bentangnya lebih kecil dari 40 meter. Hal ini seperti yang tertera pada Tabel Rentang Aplikasi Tipe Jembatan dari Konstruksi Segmental.

Tabel 2. 1 Rentang Aplikasi Tipe Jembatan dari Konstruksi Segmental

Span	Tipe Jembatan
0 – 150 ft	Girder tipe I
100 – 300 ft	<i>Box girder cast-in place post-tensioned</i>
100 – 300 ft	<i>Precast balanced cantilever segmental</i> , tinggi konstan
250 – 600 ft	<i>Precast balanced cantilever segmental</i> , tinggi bervariasi
200 – 1000 ft	<i>Cast-in place cantilever segmental</i>
800 – 1500 ft	<i>Cable-stay with balanced cantilever segmental</i>

Sumber: Poldony dan Muller, 1982

Dalam penggunaan precast segmental girder, umumnya ada batasan-batasannya, yaitu (Wahyudi, et.al, 2007) :

1. Lokasi proyek yang berada di tengah kota, sangat berpengaruh pada metode pelaksanaan yang digunakan.
2. Waktu pelaksanaan proyek dengan dana yang dibatasi
3. Kualitas pelaksanaan proyek dan produk yang dihasilkan harus sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan.
4. Pekerjaan yang dilaksanakan oleh subkontraktor perlu scheduling yang pasti dan disesuaikan dengan jadwal pelaksanaan kontraktor utama.

Dalam penggunaan precast segmental girder, urutan pekerjaan yang dilakukan adalah:

1. produksi segmen-segmen di pabrik

Produksi segmen dapat dilakukan apabila gambar kerja telah disetujui. Produksi segmen dilakukan pada supplier yang telah ditunjuk. Produksi segmen dapat dilakukan saat proyek baru berjalan seperti saat site preparation seperti pada gambar 2.2, jauh sebelum girder dibutuhkan. Ini merupakan keuntungan dari precast girder.

2. buat stressing bed di lokasi

Stressing bed perlu diperhatikan. Stressing bed biasa menggunakan kayu (*wooden sleeper*) ukuran 8x15 cm

3. delivery segmen ke lokasi

Delivery segmen perlu diperhatikan. Alat yang diperlukan saat delivery segmen adalah trailer/truk, bantalan kayu, rantai atau kawat baja untuk mengunci, crane. Saat delivery segmen, sebaiknya dilakukan pada malam hari saat arus lalu lintas tidak ramai.

4. install segmen di lokasi

Setelah segmen-segmen girder sampai dilokasi, segmen diturunkan dan di letakkan di tempat penyimpanan. Saat ingin digunakan, dilakukan instalasi segmen dengan mencocokkan kode-kode pada segmen girder sehingga menjadi girder utuh.

5. stressing process dan bonding segmen

Stressing process dilakukan sesuai dengan kapasitas rencana. Segmen yang ada dilem sehingga menjadi girder utuh, dimasukkan tendon yang dibutuhkan,

dan dilakukan stressing sesuai rencana. Setelah stressing, dilakukan grouting pada lubang tendon. Saat grouting, diberi gauge untuk mengetahui ada atau tidaknya kebocoran dan blocked saat grouting.

6. curing time

Setelah stressing dilakukan, dilakukan proses curing. Hal ini bertujuan untuk girder menjadi monolith dan mencapai kekuatan yang diinginkan

7. erection/launching

Setelah curing selesai, dilakukan erection dengan menggunakan double crane. Saat erection dengan menggunakan double crane, terdapat koordinator yang mengkoordinasikan proses selama erection girder berjalan. Saat erection perlu diperhatikan kecepatan dari kedua crane, pemberian support setelah mendudukkan girder di tempatnya, dan hal lainnya. Saat erection, perlu juga diperhatikan titik angkat girder, pengangkatan dilakukan pada center of gravity dari girder (Peurifoy, 2006). Biasanya girder diangkat pada $\frac{1}{4}$ bentang tiap sisi dengan menggunakan crane. Saat erection, stressing yang bekerja pada sling perlu dihitung (Peurifoy, 2006). Setiap gaya yang berkerja harus berada pada titik keseimbangan. Untuk menghitung stressing saat erection, dapat menggunakan persamaan:

$$N \times \cos \alpha = \frac{T}{2 \tan \alpha}$$

Dimana:

W = berat benda

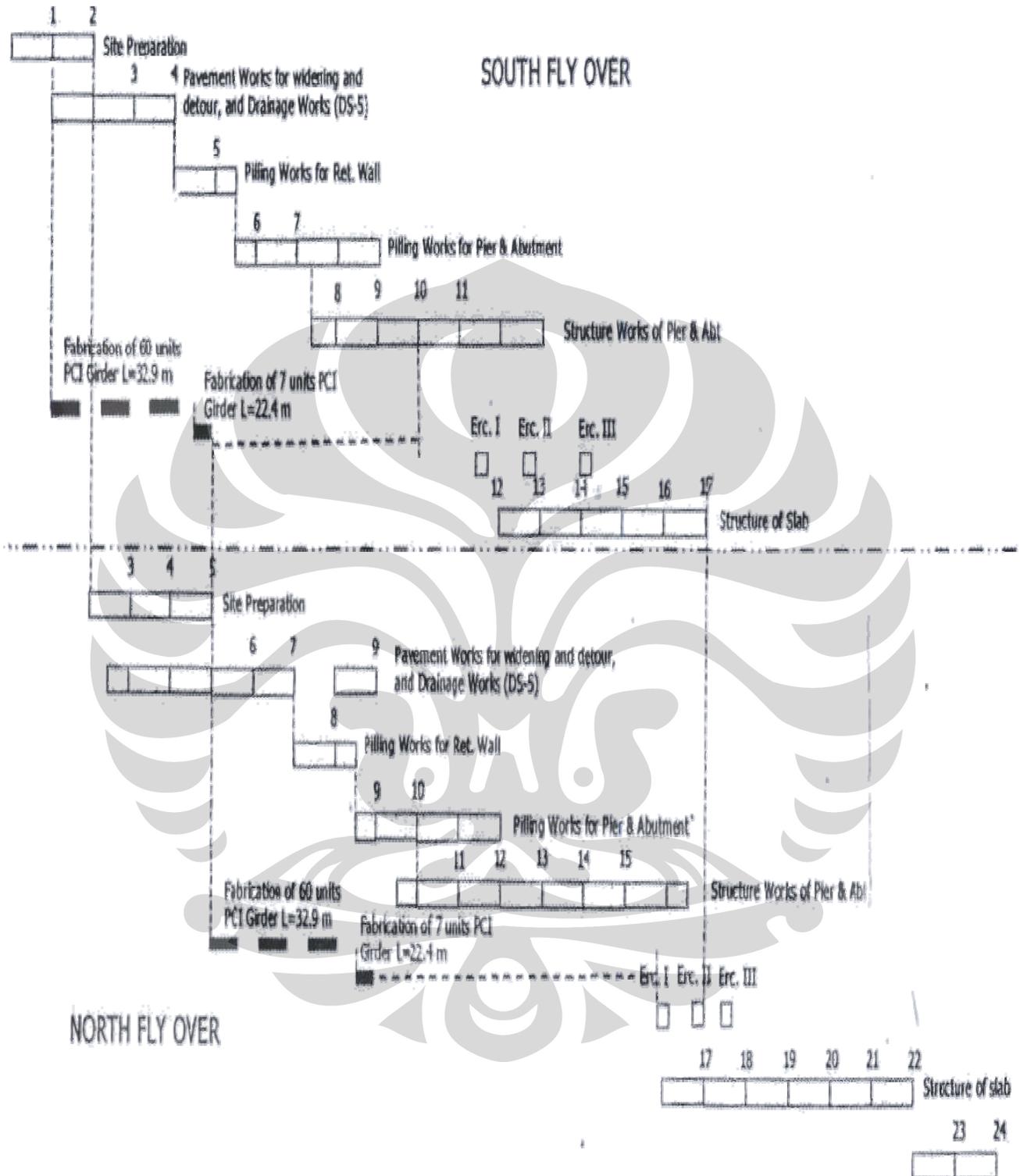
T = tension pada kabel

N = stress pada sling

$N \times \cos \alpha$ = reaksi horizontal

α = sudut antara beban dengan setiap sling

Urutan pekerjaan precast segmental girder, dapat dilihat pada pelaksanaan proyek flyover Tj. Barat seperti terlihat pada Gambar 2.2 Contoh Sequence Penggunaan Precast Segmental Girder pada Proyek FO Tj. Barat.



**Gambar 2. 2 Contoh Sequence Penggunaan Precast Segmental Girder pada
Proyek FO Tj. Barat**

Sumber: Wastuti, 2006

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pelaksanaan segmental girder adalah:

- perencanaan pengiriman dan penanganannya
- persiapan lokasi tempat penyimpanan
- stressing bed
- sarana pendukung lainnya

❖ **Perencanaan pengiriman dan penanganan**

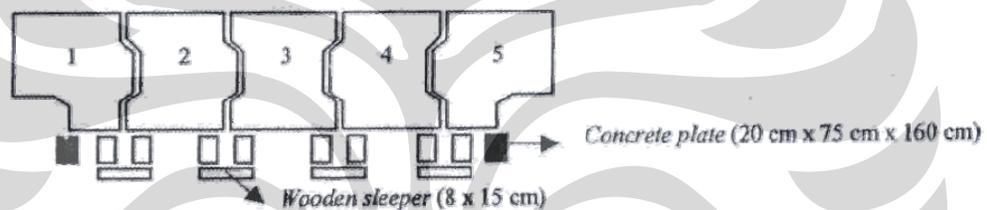
1. Setiap segmen pada PCI girder diberi tanda sesuai dengan posisi yang ada di lapangan
2. pengaturan tiap segmen per balok yang telah selesai sejak dipabrik witon
3. pengaturan tipikal tata letak tempat penyimpanan
4. pengaturan pengiriman berdasarkan data-data yang ada
5. peralatan yang digunakan: trailer / truk, bantalan kayu, rantai atau kawat baja untuk mengunci, crane
6. urutan pekerjaan
 - penggambaran tata letak penyimpanan balok sesuai dengan persediaan aktual dan pengecekan ulang tanda pada setiap segmen per balok
 - menempatkan trailer / truk sejajar dengan persediaan segmen per balok
 - memasang bantalan kayu pada tiap segmen yang akan dikirim dengan trailer / truk
 - mengangkat segmen balok ke trailer / truk dengan gantry / crane
 - menyesuaikan posisi segmen balok dengan bantalan kayu pada trailer / truk
 - mengunci dengan kabel baja atau rantai untuk keamanan dan keselamatan
 - pengecekan terakhir untuk memastikan semuanya sebelum dikirim ke lapangan
 - pengiriman ke lapangan dengan menyertakan sertifikat produk
 - menempatkan truk / trailer sejajar dan dekat dengan lokasi penyimpanan
 - melepaskan kabel baja atau rantai pada trailer / truk

- menempatkan crane sejajar dan dekat dengan trailer / truk
- mengatur kabel baja untuk mengangkat segmen balok
- mengangkat segmen balok dari trailer / truk ke lokasi penyimpanan dengan crane
- mengatur posisi per segmen sesuai dengan tata letak

❖ Persiapan lokasi penyimpanan

Penyimpanan dapat dilakukan dengan:

- rigid pavement eksisting yaitu dengan menggunakan bantalan kayu sesuai dengan kapasitas lahan
- diatas permukaan tanah yaitu dengan cara menggunakan pelat beton dan bantalan kayu setelah tanah diratakan dan dipadatkan

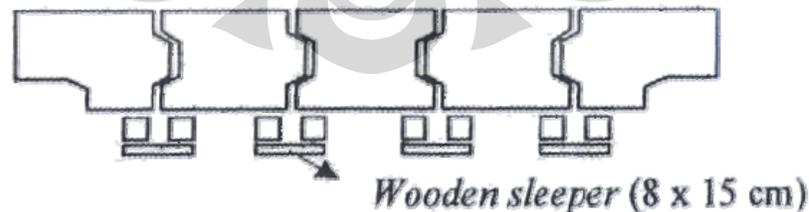


Gambar 2.3 Persiapan Lokasi Lapangan

Sumber: Wastuti, 2006

❖ Stressing bed

Lokasi stressing bed pada rigid pavement dibersihkan terlebih dahulu dan dicek kerataannya dengan peralatan survei untuk menandai posisi untuk tiap segmen per balok. Bahan bantalan terbuat dari kayu ukuran 8 x 15 cm



Gambar 2.4 Wooden Sleeper

Sumber: Wastuti, 2006

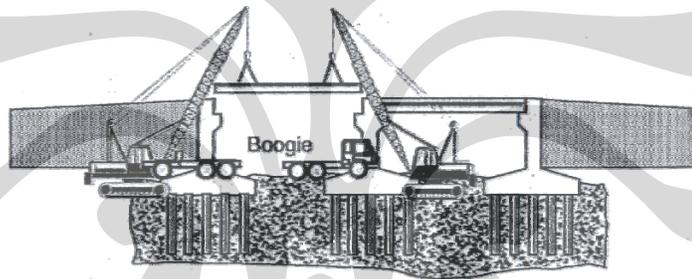
❖ **Sarana pendukung**

Peralatan yang digunakan untuk mendukung proses penyimpanan PCI girder harus disiapkan sesuai dengan jumlah dan kapasitasnya. Selain itu, material yang ada sesuai dengan spesifikasi pada umumnya

❖ **Pelaksanaan *erection / launching***

Erection girder diatur melalui beberapa tahapan, mengikuti kemajuan fisik dari pier. Erection / launching PCI girder membutuhkan metode konstruksi yang detail mengenai posisi crane di lokasi pelaksanaan ketika penempatan girder, pengalihan lalu lintas, dan lain-lain.

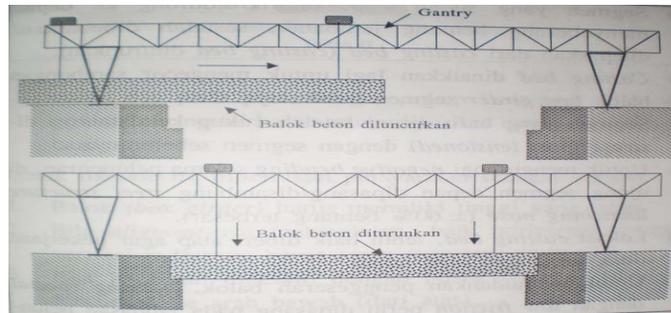
Untuk pelaksanaan *erection* girder, biasanya menggunakan *double crane* yang mengangkat girder dari kedua sisi secara bersamaan (PP, 2003) seperti Gambar 2. Contoh Pelaksanaan Ereksi Menggunakan Double Crane



Gambar 2.5 Contoh Pelaksanaan *Erection* Menggunakan *Double Crane*

Sumber: PP, 2003

Sedangkan untuk pelaksanaan *launching* girder, biasanya menggunakan gantry yang mendorong girder menggunakan kereta (roll) untuk diterima kerekan yang dipasang di gantry (Asiyanto, 2005) seperti pada Gambar 2. Contoh Pelaksanaan *Launching* Menggunakan Gantry.



Gambar 2.6 Contoh Pelaksanaan *Launching* Menggunakan Gantry

Sumber: Asiyanto, 2005

Dalam pelaksanaan precast segmental girder, masalah yang terkadang muncul adalah apabila install segmen tak lurus dimungkinkan pecah pada *key* (*joint segment*) pada saat *stressing process*, *bonding agent* pada *joint* seringkali terlihat tak rapi, dan terkadang *stressing process* tak mulus karena lubang tendon tak 100% lurus sehingga kemungkinan terjadi *blocked* saat *grouting* besar sekali (Wastuti, 2006).

2.4. KINERJA WAKTU PROYEK

Kinerja adalah suatu hasil prestasi kerja optimal yang dilakukan seseorang, kelompok, ataupun badan usaha. Pengukuran suatu kinerja merupakan hal yang penting dalam proses evaluasi dan pengendalian. Minimnya sasaran yang dapat diukur, tidak adanya standar kinerja, tidak mempunya sistem informasi untuk memberikan hasil tepat pada waktunya, serta tidak validnya informasi yang diberikan merupakan hal yang menjadi masalah dalam pengendalian (Prebiank & Joyce 1984).

Pengukuran yang digunakan untuk menilai kinerja ditentukan oleh bagaimana suatu organisasi akan dinilai serta bagaimana cara pencapaian sasaran. Penetapan sasaran pada manajemen strategis dengan memperhatikan profitabilitas, pangsa pasar, biaya, dan mutu harus digunakan untuk mengukur kinerja perusahaan (Wheelen & Hunger 2000).

Tingkat keberhasilan suatu proyek sebenarnya sudah dapat terlihat pada tahap pelaksanaan proyek, salah satunya dapat dilihat atau diukur dari kinerja proyek tersebut.

Dalam mengukur kinerja suatu proyek konstruksi, apakah kinerja proyek meningkat atau bahkan menurun, ada tiga faktor yang biasa digunakan yaitu:

- a) Anggaran / biaya (*cost*).
- b) Jadwal (*schedule*) / waktu (*time*).
- c) Mutu / kualitas (*quality*)

Kinerja waktu proyek selalu dilihat berdasarkan tujuan proyek, yaitu proyek selesai tepat waktu dan tidak mengalami keterlambatan. Keterlambatan proyek dapat disebabkan oleh dua faktor, yaitu faktor internal dan faktor eksternal.

Faktor internal proyek merupakan penyebab keterlambatan yang disebabkan oleh pihak pelaksana proyek. Pada proyek konstruksi, pihak pelaksana proyek adalah kontraktor. Pada aspek internal, aspek-aspek potensial yang dapat menyebabkan keterlambatan adalah faktor material, alat, pekerja, serta manajemen pelaksanaan dari suatu metode konstruksi (Ahuja, 1976).

Faktor eksternal proyek adalah faktor keterlambatan yang disebabkan oleh pihak-pihak diluar pihak pelaksana proyek, tetapi berperan secara langsung atas proyek konstruksi. Faktor eksternal dapat meliputi keterlambatan yang disebabkan oleh pihak owner, pengawas, serta perencana. Contohnya adalah masalah utilitas dan topografi sekitar (Tonias dan Zhao, 2007).

Kinerja waktu proyek yang dilihat berdasarkan pada proses penggunaan precast segmental girder. Proses penggunaan precast yang ditinjau adalah desain dan perencanaan, fabrikasi, delivery, instalasi girder, dan erection girder.

2.4.1. Desain dan Perencanaan

1. Internal

- Adanya perencanaan proyek mengenai metode kerja yang kurang matang

Perencanaan proyek kurang matang dapat menjadi risiko dalam perencanaan (Majid, M., Mc Caffer, 1998). Salah satu perencanaan

menyangkut metode kerja yang dilaksanakan (Tamsekar, S., Jangde, 2007). Perencanaan metode kerja yang tidak matang akan mengakibatkan permasalahan dalam pelaksanaan yang dapat menurunkan produktivitas sehingga dapat menyebabkan keterlambatan.

- **Tidak adanya standard prosedur operasional (SOP) untuk memonitor dan mengontrol proyek**

Dalam sebuah perencanaan, melibatkan peran serta peserta, yang terdiri dari maksud dan tujuan yang ditetapkan dan adanya prosedur operasional (Kerzner, 1997). Standar prosedur operasional biasa digunakan untuk memonitor dan mengontrol proyek. Prosedur operasional yang tak menunjang (Majid, M., Mc Caffer, 1998) dapat berdampak negatif terhadap kinerja kontraktor.

- **Tidak adanya pendetailan deskripsi proyek seperti organisasi proyek dan job desc yang masih belum jelas**

Kerzner (1997) menyebutkan bahwa dalam suatu proyek perlu adanya pendetailan deskripsi proyek. Contohnya adalah deskripsi organisasi proyek dan job desc. Organisasi dan job desc setiap pekerja yang tak jelas akan mengakibatkan ketidaktahuan pekerja mengenai tugas dan tanggung jawabnya sehingga dapat mempengaruhi kinerja proyek.

- **Kurangnya pendetailan penjadwalan dan alokasi sumber daya (alat, material, tenaga kerja, dan subkontraktor)**

Perencanaan haruslah dilakukan dengan matang dengan estimasi detail (Tamsekar, S., Jangde, 2007). Kerzner (1997) sendiri mengatakan penjadwalan dan alokasi sumber daya yang mendetail perlu dibuat. Estimasi yang perlu dilakukan adalah penjadwalan dan alokasi sumber daya baik material, alat, tenaga kerja, dan subkontraktor yang digunakan. Bila hal ini tak dilakukan, maka dapat menyebabkan kegagalan proyek.

- **Perencanaan didasarkan pada data yang kurang khususnya data di lapangan**

Perencanaan yang tak sistematis dan berdasarkan data yang kurang dapat menyebabkan kegagalan proyek (Kerzner, 1997). Hal ini ditegaskan oleh Shri. S. B. Tamsekar dan Shri. K. S. Jangde (2007) adalah Adanya

kesalahan yang terjadi saat pelaksanaan konstruksi jembatan adalah kurangnya data yang diperoleh dan kurangnya penelitian dari situasi lingkungan sekitar.

- Detail dan shop drawing metode pelaksanaan kurang jelas, sinkron, dan aplikatif

Suprijanto (2009) mengatakan bahwa detail dan shop drawing dapat mempengaruhi kinerja kontraktor karena detail yang tak jelas, sinkron, dan aplikatif akan membuat kontraktor untuk menjabarkan hal-hal yang diperlukan dari gambar terlebih dahulu dan hal ini membutuhkan waktu yang dapat mengganggu pelaksanaan proyek.

- Koordinasi meeting baik intern kontraktor dan kontraktor ke owner kurang lancar

Dalam pelaksanaan proyek, diperlukan komunikasi yang baik antara intern kontraktor maupun kontraktor ke owner (Suprijanto, 2009). Komunikasi yang tidak lancar dapat mengganggu arus informasi yang dapat mengganggu kinerja proyek secara keseluruhan.

2. Eksternal

- Tidak diperhitungkan dengan cermat faktor eksternal seperti cuaca dalam penjadwalan dan adanya bencana alam

Faktor eksternal yang mempengaruhi kinerja waktu adalah penyebab yang disebabkan oleh keadaan alam (Wilson, 2002) diantaranya adalah cuaca yang kurang baik dan adanya bencana alam. Dalam perencanaan proyek, hal ini perlulah diperhitungkan dalam penjadwalan. Bila tidak, dapat mempengaruhi kinerja pelaksanaan proyek.

- Pihak perencana tidak dapat menyediakan gambar sesuai dengan jadwal (Pospescu, Charongam, 1995)

Pihak perencana berkewajiban menyediakan gambar sesuai dengan jadwal. Penyediaan gambar ini dapat memudahkan kinerja kontraktor sehingga kemungkinan kinerja terhambat menjadi kecil.

- Rencana dan spesifikasi yang tak sempurna dari pihak perencana

Rencana dan spesifikasi yang tak sempurna dari perencana (Pospescu, Charongam, 1995) akan membuat kontraktor membutuhkan waktu untuk mencari tahu dan menterjemahkan apa yang dibutuhkan oleh owner dan hal ini menjadi waktu ekstra yang dibutuhkan sehingga pekerjaan belum dapat dimulai.

2.4.2. Fabrikasi

1. Internal

- Adanya overload pada supplier sehingga tidak dapat menyelesaikan pesanan tepat waktu

Overload pada supplier dapat terjadi apabila supplier yang ditunjuk ternyata memiliki pesanan yang banyak dan melebihi kapasitas yang dapat dikerjakan oleh supplier sehingga supplier tidak dapat menyelesaikan pesanan tepat waktu.

- Adanya supply material yang berkurang ke supplier girder sehingga supplier kesulitan menepati waktu penyelesaian fabrikasi

Supply material yang berkurang ke supplier dapat disebabkan adanya kelangkaan secara tiba-tiba material yang dibutuhkan (PMBOK, 2004). Kelangkaan yang terjadi dapat menyulitkan fabrikasi girder.

- Kurangnya monitoring dan pengendalian saat fabrikasi girder

Saat fabrikasi, kontraktor akan mengirimkan supervisi untuk melakukan monitoring pengerjaan girder. Kurangnya monitoring dan pengendalian yang dilakukan oleh supervisi (Suprijanto, 2009) dapat menyebabkan material di-reject sehingga membutuhkan waktu ekstra membuat ulang pada waktu yang kritis.

- Kurangnya pengalaman supervisi

Kurangnya pengalaman supervisi dapat menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi kinerja waktu (Majid, M., Mc Caffer, 1998). Dalam fabrikasi, sangatlah penting untuk dilakukan monitoring dan bila supervisi yang dikirim kurang pengalaman dapat membuat monitoring tidak berjalan

efektif sehingga menyebabkan material reject dan butuh fabrikasi ulang di waktu kritis.

2. Eksternal

- Keterlambatan dalam persetujuan gambar kerja

Keterlambatan dalam persetujuan gambar kerja (Pospescu, Charongam, 1995) dapat mempengaruhi saat proses fabrikasi karena material yang akan dipesan akan tidak dapat dipesan sebelum gambar kerja disetujui. Saat kontraktor memesan sebelum gambar kerja disetujui, ada kemungkinan perubahan dimensi material girder yang dipesan sehingga butuh fabrikasi ulang.

- Arus kas tersendat

Arus kas tersendat karena adanya keterbatasan persediaan dana dalam pelaksanaan proyek (PMBOK, 2004). Salah satu penyebab tersendatnya arus kas adalah owner telat memberi pembayaran kepada kontraktor. Di saat kontrak dengan supplier mengisyaratkan adanya bayar dimuka, maka girder tak dapat dipesan karena keterbatasan dana.

2.4.3. Delivery Segmen

1. Internal

- Keterlambatan pengiriman material segmental girder akibat spek tak sesuai

Keterlambatan pengiriman material dapat menyebabkan keterlambatan waktu (Clough, Sears, 1991). Menurut suprijanto (2009), keterlambatan ini dapat disebabkan oleh spek yang tak sesuai.

- Adanya kerusakan material baik saat pengiriman maupun saat di proyek

Kerusakan material menjadi salah satu penyebab keterlambatan (Majid, M., Mc Caffer, 1998). Kerusakan material dapat terjadi dan diketahui saat delivery sehingga material girder ditolak dan dibutuhkan waktu ekstra membuat yang baru.

- Adanya kesalahan mengirim material dengan bentang berbeda

Ada kemungkinan supplier mengirimkan material dengan bentang berbeda dari apa yang dibutuhkan (Asiyanto, 2009) sehingga harus dilakukan pengiriman ulang material girder.

- Kurangnya koordinasi antara lapangan dengan supplier girder

Hal yang dapat mempengaruhi kinerja waktu adalah kurangnya koordinasi antara lapangan dengan supplier girder (Suprijanto, 2009). Komunikasi yang tak baik antara lapangan dengan supplier dapat mengakibatkan arus informasi yang tak benar dan mengganggu kinerja proyek.

- Adanya kualitas traffic management internal proyek yang kurang baik

Asiyanto (2009) menyebutkan bahwa kualitas traffic management dapat mempengaruhi kinerja waktu. Saat delivery girder, perlu dilakukan traffic management internal yang baik agar masih ada tempat untuk meletakkan material girder.

2. Eksternal

- Adanya bencana alam yang terjadi

Bencana alam dapat menjadi faktor keterlambatan proyek (Wilson, 2002). Bencana alam seperti banjir akan menghambat delivery material sampai ke proyek karena truk pengangkut material perlu menghindari jalan tak dapat dilewati akibat banjir.

- Kondisi lalu lintas yang berubah, lebih padat dari yang diperhitungkan semula

Saat delivery dapat terjadi kondisi lalu lintas yang lebih padat dari yang diperhitungkan (Sukarno, 2009). Kondisi ini dapat menurunkan produktivitas kerja karena segmen datang terlambat dan kesulitan dalam menurukannya.

2.4.4. Instalasi Segmen

1. Internal

- Kurangnya monitoring dan pengendalian supervisi saat stressing process

Stressing process merupakan bagian yang penting dalam penggunaan precast segmental girder. Proses ini memerlukan monitoring dan pengendalian secara terus menerus (Majid, M., Mc Caffer, 1998). Kurangnya monitoring dan pengendalian supervisi akan mempengaruhi hasil akhir instalasi segmen (Wastuti, 2006). Selama kurangnya monitoring dan pengendalian terjadi, kemungkinan besar terjadinya kesalahan akan menjadi besar.

- Tidak berjalannya prosedur pengawasan dan pengendalian dengan baik

Dalam suatu pelaksanaan konstruksi, biasanya ada prosedur pengawasan dan pengendalian. Namun, hal itu terkadang tidak dijalankan dengan baik. Tidak berjalannya prosedur pengawasan dan pengendalian akan berdampak terhadap waktu (Majid, M., Mc Caffer, 1998) yang menyebabkan produktivitas rendah dan kemungkinan terjadinya kesalahan akan semakin besar.

- Jenis dan jumlah alat seperti alat prestressing yang tak sesuai

Dalam proses instalasi, diperlukan jenis dan jumlah alat yang sesuai (Majid, M., Mc Caffer, 1998). Alat yang digunakan dalam instalasi adalah alat prestressing (Poldony, W., Muller, 1982). Ketidaksesuaian jenis dan jumlah alat yang digunakan dapat mempengaruhi produktivitas yang berdampak aspek waktu.

- Keterlambatan mobilisasi tenaga kerja ahli dan operator crane

Keterlambatan mobilisasi tenaga kerja dapat menyebabkan kegagalan (Majid, M., Mc Caffer, 1998). Tenaga kerja disini adalah tenaga kerja ahli prestressing (Poldony, W., Muller, 1982). Keterlambatan tenaga kerja ahli dapat menyebabkan proses instalasi terhambat dan dapat berdampak terhadap waktu.

- Kurangnya keterampilan dan keahlian tenaga kerja ahli

Majid dan Mc Caffer (1998) mengatakan bahwa keterampilan dan keahlian tenaga kerja dapat mempengaruhi kinerja waktu. Kurangnya keterampilan dan keahlian tenaga kerja dapat mempengaruhi proses instalasi dan hasil akhir sehingga membutuhkan waktu ekstra.

- Kurangnya pengalaman tenaga kerja ahli

Pengalaman yang dimiliki akan membantu tenaga ahli dalam melakukan proses instalasi. Kurangnya pengalaman dapat menjadi salah satu penyebab kegagalan dalam suatu proyek (Majid, M., Mc Caffer, 1998).

- Rendahnya produktivitas tenaga kerja yang dimiliki

Rendahnya pengetahuan teknis dan rendahnya produktivitas dapat menyebabkan kegagalan proyek (Kerzner, 1997). Rendahnya produktivitas dari yang direncanakan dapat menyebabkan ekstra waktu dalam pengerjaan instalasi.

- Kurangnya monitoring dan pengendalian akan subkon stressing

Dalam pemakaian subkontraktor, perlu dilakukan monitoring dan pengendalian terhadap pekerjaan yang dilakukan oleh subkontraktor (Dipohusodo, 1996). Kurangnya monitoring dan pengendalian dapat menyebabkan subkontraktor tidak menjaga kualitas sehingga kemungkinan menyebabkan re-work.

- Kurangnya pengalaman subkontraktor

Kurangnya pengalaman subkontraktor dapat mempengaruhi kinerja waktu (Majid, M., Mc Caffer, 1998). Pengalaman subkontraktor akan membantu subkontraktor dalam melaksanakan tugasnya sehingga meminimalkan risiko kegagalan saat instalasi.

- Adanya keterbatasan personil yang dimiliki subkon

Majid dan Mc Caffer (1998) menyatakan keterbatasan personil subkontraktor dapat mempengaruhi kinerja subkontraktor sehingga dapat juga mempengaruhi kinerja waktu proyek.

- Adanya keterbatasan peralatan yang dimiliki oleh subkontraktor

Keterbatasan alat yang dimiliki subkontraktor dapat menjadi salah satu risiko yang perlu diperhatikan (Suprijanto, 2009). Keterbatasan alat harusnya sudah diperhitungkan oleh kontraktor. Namun ada kalanya hal itu terlewat.

- Tak adanya pengawasan akan jack level saat stressing sehingga menimbulkan kegagalan material

Saat stressing process, pengawasan akan jack level perlu diperhatikan (Federal Highway Administration, 2004) karena bila gaya yang diberikan berlebihan dapat menyebabkan kegagalan girder.

- Kondisi permukaan yang tak rata saat stressing process

Dalam stressing process, permukaan landasan girder haruslah rata (Wastuti, 2006) untuk menjamin perhitungan beban sesuai rencana. Bila tidak, berpotensi menyebabkan kegagalan dalam stressing process.

- Posisi saat install segmen tidak lurus

Saat melakukan instalasi segmen, diharuskan segmen diletakkan lurus sesuai dengan lubang tendon yang ada (Indrayana, 2009) sehingga menjadi satu-kesatuan. Instalasi segmen yang tak lurus dapat mengakibatkan stressing process yang tak mulus sehingga kemungkinan dapat terjadi blocked saat grouting. Instalasi segmen yang tak lurus ini dapat disebabkan oleh lubang tendon tidak 100% lurus (Wastuti, 2006).

- Adanya beton keropos terutama di belakang angkur

Tidak terjaminnya mutu material dapat menjadi salah satu penyebab keterlambatan. Salah satunya adalah adanya beton keropos terutama dibelakang angkur (Indrayana, 2009). Beton keropos dibelakang angkur dapat menyebabkan kegagalan saat stressing karena tidak kuat menahan gaya yang diberikan.

- Tidak kuatnya pelat beton saat stressing sehingga menimbulkan 'ledakan' pada material

Saat stressing process, segmen berada di atas pelat beton. Saat sebelum diberi gaya stressing, pelat beton menerima gaya menerus sepanjang bentang. Saat dilakukan stressing, maka gaya akan berpindah

menjadi di kedua ujung girder. Kekuatan pelat beton di kedua ujung ini haruslah kuat menahan gaya stressing yang diberikan (Indrayana, 2009). Bila tidak, maka akan menimbulkan 'ledakan' pada material.

2. Eksternal

- Adanya bencana alam yang terjadi

Bencana alam dapat menjadi faktor keterlambatan proyek (Wilson, 2002). Bencana alam seperti banjir akan menghambat jalannya stressing process.

- Kondisi topografi lingkungan sekitar yang kurang mendukung seperti perlintasan KA, utilitas, permukiman, atau jalan protokol/arteri

Kondisi topografi proyek seperti perlintasan KA, adanya utilitas, lokasi dekat permukiman, atau jalan protokol/arteri memerlukan perhatian khusus karena faktor ini dapat mempengaruhi kinerja (Tonias, D., Zhao, 2007). Setiap kondisi memerlukan penanganan tersendiri dimana tujuannya adalah tidak mengganggu lingkungan sekitar saat sedang stressing process.

2.4.5. Erection Segmen

1. Internal

- Terjadinya keterlambatan mobilisasi crane atau gantry yang dibutuhkan

Dalam erection segmen, biasa dilakukan dengan crane atau gantry (Poldony, W., Muller, 1982). Keterlambatan alat yang digunakan dapat mempengaruhi kinerja waktu (Majid, M., Mc Caffer, 1998). Keterlambatan alat ini dapat menyebabkan keterlambatan erection.

- Pemakaian dari peralatan yang tak layak pakai akibat tak sesuai dengan kapasitas

Pemakaian alat tak layak pakai dapat menjadi risiko yang mempengaruhi kinerja waktu (Majid, M., Mc Caffer, 1998). Alat yang tak layak pakai ini dapat berupa pemakaian alat yang tak sesuai kapasitas

rencana (Suprijanto, 2009). Pemakaian alat yang tak sesuai rencana dapat menurunkan produktivitas sehingga mempengaruhi kinerja proyek.

- Kurangnya monitoring kondisi crane atau gantry yang digunakan sebelum dan sesudah mobilisasi

Monitoring kondisi alat yang digunakan perlu dilakukan untuk memastikan alat yang digunakan masih layak untuk dipakai dan sesuai dengan rencana (Clough, Sers, 1991). Kondisi alat crane yang digunakan dapat dilakukan dengan melakukan monitoring sebelum dan sesudah mobilisasi (Suprijanto, 2009). Dengan adanya monitoring alat, dimungkinkan alat yang digunakan dalam kondisi baik dan menunjang aktivitas pelaksanaan proyek.

- Produktivitas alat rendah dari yang diharapkan

Produktivitas alat yang rendah dapat menghambat pelaksanaan kinerja proyek (Asiyanto, 2009). Salah satu penyebab produktivitas alat rendah ini dapat disebabkan kondisi alat tak sesuai dengan spek yang tertulis saat peminjaman ke subkontraktor.

- Kurangnya sarana pendukung saat pelaksanaan penyimpanan sampai ereksi

Sarana pendukung disini dapat berupa tempat penyimpanan, pelat beton, dan sarana lainnya yang mendukung proses penggunaan precast segmental girder. Wastuti (2006) mengatakan bahwa salah satu hal yang perlu diperhatikan dalam pelaksanaan segmental girder adalah sarana pendukung. Peralatan yang digunakan untuk mendukung proses penyimpanan PCI girder harus disiapkan sesuai dengan jumlah dan kapasitasnya. Kurangnya sarana pendukung dapat menghambat pelaksanaan pekerjaan yang dapat berdampak ke waktu.

- Kurangnya pengalaman operator

Pengalaman yang dimiliki akan membantu operator dalam melakukan menggunakan crane. Kurangnya pengalaman dapat menjadi salah satu penyebab kegagalan dalam suatu proyek (Majid, M., Mc Caffer, 1998). Dengan pengalaman, akan menambah pengetahuan teknis operator.

Kurangnya pengetahuan teknis sendiri dapat juga menyebabkan kegagalan (Kerzner, 1997).

- Kurangnya keterampilan dan keahlian operator

Majid dan Mc Caffer (1998) mengatakan bahwa keterampilan dan keahlian tenaga kerja dapat mempengaruhi kinerja waktu. Kurangnya keterampilan dan keahlian operator dapat mempengaruhi proses erection dan hasil akhir sehingga membutuhkan waktu ekstra.

- Tenaga kerja yang digunakan tidak sesuai dengan kompetensi dan kualitasnya

Penggunaan tenaga kerja yang tak sesuai dengan kompetensi dan kualitasnya juga dapat menghambat jalannya proses konstruksi (Suprijanto, 2009). Ketidaksesuaian ini disebabkan kompetensi dan kualitas yang dimiliki kurang menunjang pekerjaan yang dilakukan.

- Rendahnya produktivitas tenaga kerja yang dimiliki

Rendahnya pengetahuan teknis dan rendahnya produktivitas dapat menyebabkan kegagalan proyek (Kerzner, 1997). Rendahnya produktivitas dari yang direncanakan dapat menyebabkan ekstra waktu dalam melakukan erection.

- Kurangnya peralatan safety yang digunakan sehingga berpengaruh terhadap produktivitas

Menurut Asiyanto (2009), penggunaan peralatan safety sangatlah penting dalam suatu pelaksanaan pekerjaan konstruksi karena dengan penggunaan peralatan safety yang memadai, akan membuat rasa aman bagi pekerja. Kurangnya peralatan safety yang digunakan dapat mempengaruhi produktivitas pekerja karena adanya rasa waspada.

- Tidak berjalannya prosedur pengawasan dan pengendalian

Dalam suatu pelaksanaan konstruksi, biasanya ada prosedur pengawasan dan pengendalian. Namun, hal itu terkadang tidak dijalankan dengan baik. Tidak berjalannya prosedur pengawasan dan pengendalian akan berdampak terhadap waktu (Majid, M., Mc Caffer, 1998) yang menyebabkan produktivitas rendah dan kemungkinan terjadinya kesalahan akan semakin besar.

- Kurangnya koordinasi saat pelaksanaan penempatan girder

Dalam melakukan erection, diperlukan koordinasi yang baik (Poldony, W., Muller, 1982). Koordinasi ini mulai dari pengangkatan sampai ke tempat dudukan girder yang diinginkan. Koordinasi ini dilakukan oleh kedua operator crane, engineer, mandor, dan para pekerja di lapangan. Kurangnya koordinasi dapat menyebabkan kegagalan dan menghambat waktu pekerjaan.

- Adanya kesalahan dalam penempatan girder ke lokasinya

Dalam menempatkan girder ditempatnya perlu dilakukan dengan hati-hati dan ditempatkan dilokasinya (Federal Highway Administration, 2004). Penempatan girder yang tak tepat dapat menyebabkan pemindahan ulang girder dan kemungkinan dapat menyebabkan kegagalan struktur di waktu mendatang.

- Adanya kesalahan pada elevasi dan alignment longitudinal dan transversal

Kesalahan dalam alignment saat pelaksanaan erection/launching dapat menyebabkan material jatuh dan rusak (Federal Highway Administration, 2004). Material girder yang rusak harus diganti dan ini dapat membutuhkan ekstra waktu sehingga menghambat waktu proyek.

- Tidak bersamaannya ereksi girder dengan menggunakan 2 crane yang menyebabkan material rusak

Saat melakukan erection girder, biasa dilakukan dengan dua buah crane yang memegang kedua ujung girder sehingga dapat meletakkan girder di tempat yang diinginkan. Erection girder ini harus dilakukan secara bersama-sama sehingga tidak menyebabkan kerusakan material (Sukarno, 2009).

- Tidak dilakukannya penyambungan antar girder setelah diletakkan di posisinya yang menyebabkan efek domino sehingga girder jatuh dan rusak

Setelah girder ditempatkan dilokasinya, girder harus ditahan dengan sagrod dan diberi penghubung diatas antar girder sebelum adanya diafragma. Tidak dilakukannya penyambungan antar girder dapat

menyebabkan efek domino sehingga girder jatuh dan rusak (Suprijanto, 2009). Hal ini membuat harus dilakuka re-work dan membutuhkan ekstra waktu.

- Adanya ketidakkonsistenan antara perencanaan dan pelaksanaan

Asiyanto (2009) mengatakan, saat pelaksanaan konstruksi terkadang terjadi ketidakkonsistenan antara perencanaan dan pelaksanaan dan hal itu dapat terjadi juga pada pelaksanaan jembatan. Ketidakkonsistenan ini dapat berupa penggunaan alat, metode yang dilakukan, dll. Bila ketidakkonsistenan ini tidak cepat diatasi dengan perubahan gambar dan lainnya, dapat menyebabkan keterlambatan proyek.

2. Eksternal

- Adanya bencana alam yang terjadi

Bencana alam dapat menjadi faktor keterlambatan proyek (Wilson, 2002). Bencana alam seperti banjir akan menghambat pelaksanaan erection.

- Kondisi topografi lingkungan sekitar yang kurang mendukung seperti perlintasan KA, utilitas, permukiman, atau jalan protokol/arteri

Kondisi topografi proyek seperti perlintasan KA, adanya utilitas, lokasi dekat permukiman, atau jalan protokol/arteri memerlukan perhatian khusus karena faktor ini dapat mempengaruhi kinerja (Tonias, D., Zhao, 2007). Setiap kondisi memerlukan penanganan tersendiri dimana tujuannya adalah tidak mengganggu lingkungan sekitar saat sedang proses erection. Contohnya adalah melesak pada tanah dasar crane beroperasi.

- Adanya cuaca hujan saat erection segmen yang tak terprediksi

Cuaca hujan merupakan faktor eksternal yang dapat mengganggu kinerja waktu (Wilson, 2002). Cuaca hujan saat erection dapat mengganggu pelaksanaan erection sehingga waktu yang dibutuhkan untuk erection menjadi terlambat.

- Adanya peraturan/kebijakan baru yang berlaku yang berpengaruh terhadap prosedur kerja

Adanya tindakan dari pejabat negara dapat mempengaruhi kinerja waktu proyek (Wilson, 2002). Tindakan pejabat negara dapat berupa peraturan/kebijakan baru yang dikeluarkan. Menurut Suprijanto (2009), kebijakan baru yang berlaku adalah peraturan safety.

2.5. PENDEKATAN RISIKO SEBAGAI DASAR UNTUK MENGUKUR KINERJA PROYEK

Risiko adalah peristiwa yang mungkin terjadi yang membawa akibat atas tujuan, sasaran, strategi, target yang telah ditetapkan dengan baik dari proyek yang bersangkutan. Risiko terjadi pada kejadian yang tidak pasti. Jika kejadian yang tidak pasti ini terjadi akan berakibat pada biaya, waktu, atau performa (PMBOK, 2004). Setiap proyek itu sendiri mengandung unsur risiko, sejak dari awal penyusunan konsep hingga pelaksanaan (Soeharto, 1995).

Risiko dan ketidakpastian adalah sesuatu yang bersifat melekat, selalu terjadi setiap hari pada semua kegiatan komersial, terlepas dari jenis atau pun besar kecilnya skala dan bentuk maupun kondisi dari lingkungan proyek.

Karakteristik dari risiko adalah probabilitas dari peristiwa dan seberapa besar dari dampak yang ada. Oleh karena itu, risiko mempunyai tiga komponen utama, yaitu peristiwa, probabilitas terjadinya peristiwa, dan dampak dari peristiwa (Kerzner, 1997).

Risiko setiap kejadian dapat didefinisikan sebagai fungsi ketidakpastian dan dampak (Al-Bahar, J., Crandal, 1990).

$$Risk = f(\text{uncertainty of event, potential loss/gain from event})$$

Pengertian dari manajemen risiko itu sendiri bermacam-macam. Menurut *Handbook of Project-Based Management*, manajemen risiko didefinisikan sebagai proses kemungkinan terjadinya risiko atau dampaknya pada proyek dapat dikurangi (Turner, 1993). Kerzner menjelaskan bahwa manajemen risiko adalah suatu tujuan pengorganisasian dari mengidentifikasi, mengukur, mengembangkan, memilih, dan mengatur opsi-opsi dari risiko-risiko yang ada (Kerzner, 1997). Pada sisi lain, Edwards (1995) mendefinisikan manajemen risiko sebagai

pengidentifikasi, pengukuran, dan pengontrolan dari hal yang paling mengancam hidup, properti, aset, dan menghasilkan biaya ekonomi dari risiko organisasi.

Analisa risiko memiliki beberapa tujuan, yaitu meningkatkan pengertian mengenai proyek secara keseluruhan, mengidentifikasi semua alternatif yang tersedia mengenai metode dan cara-cara menanggapi risiko, memastikan bahwa semua ketidakpastian dan risiko dipertimbangkan sewajarnya melalui cara yang terstruktur, sistematis sehingga dapat disertakan kedalam rencana eksekusi proyek, dan melalui penelitian langsung terhadap ketidakpastian dan risiko, menetapkan implikasi-implikasinya atas aspek lainnya dari proyek

Manajemen risiko proyek termasuk proses yang berhubungan dengan manajemen risiko perencanaan, identifikasi, analisa, respon, dan monitoring dan kontrol dalam suatu proyek (*PMBOK Guide*, 2004). Banyak dari proses diperbaharui selama proyek berlangsung.

Proses manajemen risiko proyek dapat dibagi menjadi enam tahap (*PMBOK Guide*, 2004), yaitu :

- **Perencanaan Manajemen Risiko (*Risk Management Planning*)**

Kehatia-hatian dan perencanaan secara tertulis meningkatkan kemungkinan sukses dari proses risiko selanjutnya. Perencanaan manajemen risiko merupakan proses menentukan bagaimana untuk mendekati dan melakukan kegiatan manajemen risiko untuk suatu proyek (PMBOK, 2004). Perencanaan proses manajemen risiko penting untuk memastikan level dan tipe manajemen risiko. Proses perencanaan manajemen risiko harus selesai lebih cepat selama perencanaan proyek karena akan sulit untuk melangkah ke tahapan selanjutnya. Hasil dari proses yang ada dapat menghasilkan rencana manajemen risiko.

- **Identifikasi Risiko (*Risk Identification*)**

Identifikasi risiko merupakan pertimbangan penting sebelum memulai tahap selanjutnya hanya dapat dilakukan di identifikasi risiko-risiko potensial. Oleh karena itu, prosesnya harus melibatkan suatu investigasi semua kemungkinan sumber-sumber potensial dari risiko proyek dan dampak potensialnya (AI-

Bahar, J., Crandal, 1990). Sangat penting dalam bersiasat dengan risiko adalah melakukan identifikasi (Logawa, 2006).

- Analisa Risiko Kualitatif (*Qualitative Risk Analysis*)

Analisa risiko kualitatif termasuk metode untuk memprioritaskan risiko teridentifikasi untuk tindakan selanjutnya (PMBOK, 2004). Organisasi dapat meningkatkan performa proyek secara efektif dengan fokus pada prioritas risiko besar. Caranya adalah dengan identifikasi risiko menggunakan kemungkinan kejadian dan dampak pada tujuan proyek, baik dari segi waktu, biaya, dan kualitas. Hasilnya adalah daftar risiko yang telah diperbaharui.

- Analisa Risiko Kuantitatif (*Quantitative Risk Analysis*)

Analisa risiko kuantitatif digunakan pada risiko yang telah diprioritaskan dengan proses analisa risiko kualitatif dan berdampak ke proyek. Proses analisa risiko meneliti efek dari kejadian risiko dan mengurutkan rating ke setiap risiko (PMBOK, 2004).

- Perencanaan Respon Risiko (*Risk Response Planning*)

Pengembangan respon risiko ialah langkah untuk meningkatkan peluang dan respon atas ancaman. Perencanaan respon risiko harus sesuai dengan signifikasnsi dari risiko, biaya, dan waktu. Metode untuk mengatasi risiko yang ada adalah menghindari risiko, mengambil tindakan pencegahan atau mitigasi dampak risiko, menerima risiko, membagi risiko, membatasi risiko, dan mengalihkan risiko (Lock, 2003).

- Monitoring dan Kontrol Risiko (*Risk Monitoring and Control*)

Memonitor sisa risiko, identifikasi risiko yang baru, melaksanakan rencana pengurangan risiko (*risk reduction plan*), dan menghitung keefektivan selama umur hidup proyek (PMBOK, 2004).

Proses manajemen risiko dapat disimpulkan seperti terlihat pada Tabel 2.1. Pada tahap perencanaan manajemen risiko akan menghasilkan rencana manajemen risiko. Pada tahap identifikasi akan menghasilkan daftar risiko proyek. Pada tahap analisa kualitatif akan menghasilkan daftar prioritas dari klasifikasi risiko. Pada analisa kuantitatif akan menghasilkan analisa kemungkinan keberhasilan tujuan proyek. Perencanaan respon risiko menghasilkan rencana respon risiko.

Tabel 2.2. Proses Risiko

Proses		Output
Perencanaan Manajemen Risiko		Rencana Manajemen Risiko
	Identifikasi risiko	Daftar risiko proyek
	Analisa Risiko Kualitatif	Daftar prioritas klasifikasi risiko sebagai tinggi, medium, atau rendah
	Analisa Risiko Kuantitatif (hanya jika proyek menyertakan analisa nilai)	Sebuah analisa dari kebiasaan proyek mendapatkan tujuannya berdasarkan biaya dan waktu
	Rencana Respon Risiko	Rencana respon risiko, termasuk satu atau lebih dari: risiko sisa, risiko sekunder, kontrol perubahan, kontingensi (jumlah waktu dan biaya yang dibutuhkan), dan input untuk merevisi rencana proyek
	Monitor dan Kontrol Risiko	Memonitor sisa risiko, identifikasi risiko yang baru, melaksanakan rencana pengurangan risiko (<i>risk reduction plan</i>), dan menghitung keefektifan selama umur hidup proyek.

Sumber: Project Risk Management Handbook; PMBOK, 2004

2.6. TINDAKAN KOREKSI PENGGUNAAN PRECAST SEGMENTAL GIRDER

Pengendalian membantu manajer memonitor efektifitas perencanaan, pengorganisasian, dan kepemimpinan, serta mengambil tindakan korektif sesuai dengan kebutuhan. pengendalian proyek adalah memantau, mengkaji, mengadakan koreksi, dan membimbing agar kegiatan proyek menuju ke arah dan sasaran yang telah ditentukan (Soeharto, 1990). Dan syarat penting untuk menuntun keberhasilan suatu proyek adalah pengendalian terhadap faktor-faktor waktu, biaya, dan mutu.

Mekanisme pengendalian proyek pada dasarnya meliputi 3 (tiga) langkah proses (Kerzner 1995), yakni pengukuran kemajuan pekerjaan, evaluasi bagi sisa pekerjaan atau pekerjaan selanjutnya serta jika diperlukan tindakan koreksi sesuai tujuan.

Terdapat 4 (empat) kategori tindakan koreksi berdasarkan data tingkat perbedaan (Kerzner 1995), yakni :

a. Tidak perlu tindakan koreksi (*Ignoring it*)

Dilakukan apabila tingkat perbedaan masih dalam batas yang diterima.

b. Modifikasi fungsional/Pengembangan Alternatif (*Fungsional modification*)

Dilakukan apabila tingkat perbedaan telah terjadi dalam ambang batas tertentu, tindakan yang tepat dilakukan misalnya mengembangkan alternatif, tanpa mengubah rencana awal (*program plan*).

c. Perencanaan ulang (*Replanning*)

Dilakukan apabila tingkat perbedaan yang terjadi cukup besar, tindakan yang dapat dilakukan misalnya perhitungan kembali jadwal (*trade offs in time*), penambahan material, penambahan alat, penambahan pekerja (apabila sumber daya tersedia).

d. Perubahan sistem (*System redesign*)

Dilakukan apabila perencanaan ulang tidak memadai, yakni dengan mengurangi kinerja (*performance*) karena aspek waktu dan biaya yang ada tidak memungkinkan lagi untuk memenuhi kinerja tersebut.

Tindakan koreksi yang diperlukan sangat tergantung pada penyebab terjadinya penyimpangan serta dampak tingkat perbedaan penyimpangannya antara realisasi dengan rencana. Contoh tindakan koreksi yang dapat dilakukan pada pelaksanaan flyover dapat dilihat pada tabel 2.2, yaitu :

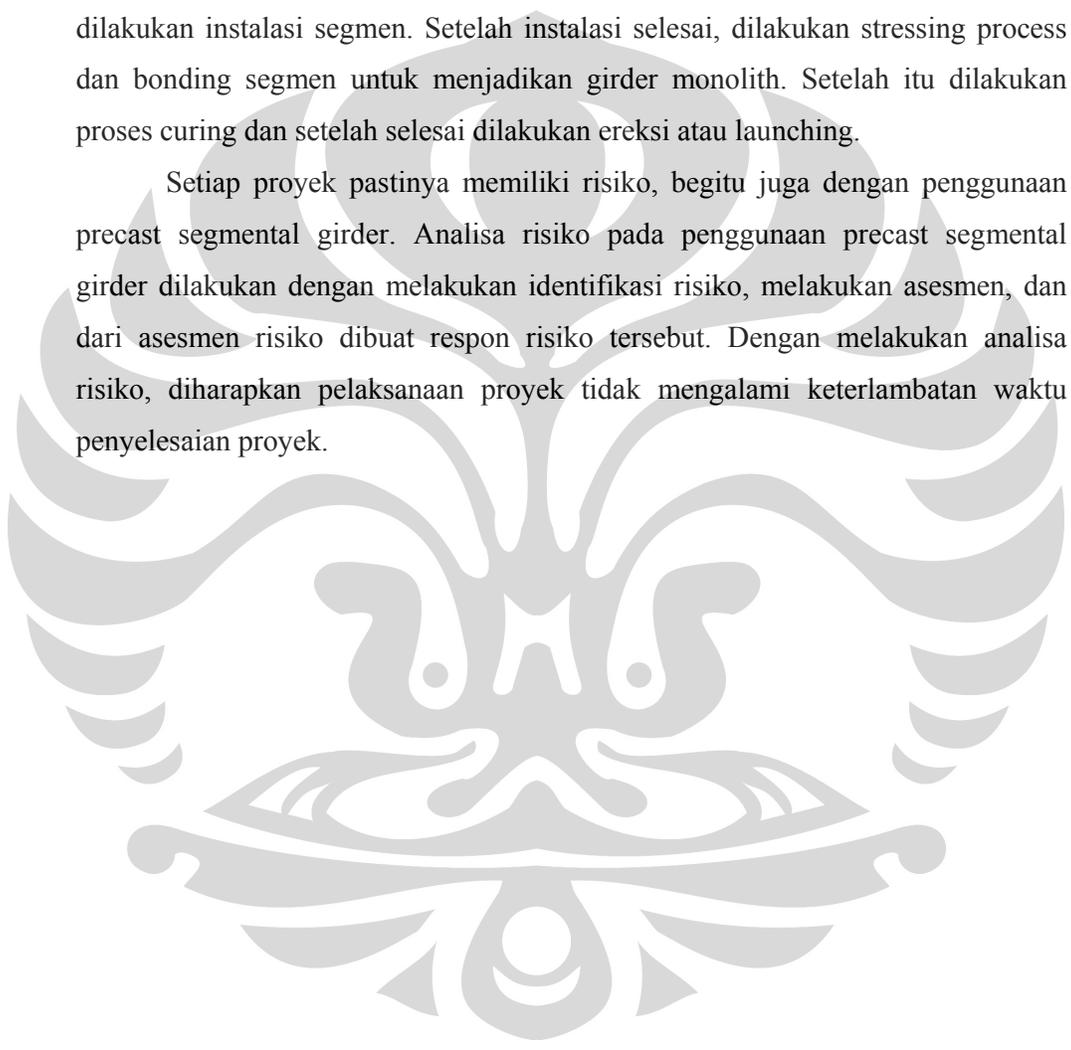
Tabel 2.3 Contoh Tindakan Koreksi

MASALAH	TINDAKAN KOREKSI	REFERENSI
Peralatan tak layak pakai	<ul style="list-style-type: none"> ▪ menyewa peralatan di perusahaan lain dengan peralatan yang bagus, kuat, dan dengan mutu yang baik ▪ Menggunakan peralatan baru, mengingat harus disesuaikan dengan pekerjaan di proyek 	Praritama, 2005
Keterlambatan proses persetujuan gambar	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Melakukan koordinasi yang baik antara owner dan kontraktor ▪ Sebelum tender, usahakan dicek dulu mengenai shop drawingnya, dimana disesuaikan yang ada pada lapangan 	Praritama, 2005
Rencana dan spek tak sempurna	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Membuat spek lebih matang lagi ▪ Melihat dulu kondisi lapangan lalu dibuat jadwal perencanaan lebih matang 	Praritama, 2005

2.7. KESIMPULAN

Dalam pelaksanaan konstruksi flyover, dapat digunakan berbagai metode kerja dengan penggunaan material yang berbeda. Salah satunya adalah menggunakan precast segmental girder. Proses pelaksanaan precast segmental girder dilakukan dengan membuat produksi segmen-segmen di pabrik, membuat stressing bed di lokasi, lalu precast yang sudah jadi dikirim ke lapangan dan dilakukan instalasi segmen. Setelah instalasi selesai, dilakukan stressing process dan bonding segmen untuk menjadikan girder monolith. Setelah itu dilakukan proses curing dan setelah selesai dilakukan ereksi atau launching.

Setiap proyek pastinya memiliki risiko, begitu juga dengan penggunaan precast segmental girder. Analisa risiko pada penggunaan precast segmental girder dilakukan dengan melakukan identifikasi risiko, melakukan asesmen, dan dari asesmen risiko dibuat respon risiko tersebut. Dengan melakukan analisa risiko, diharapkan pelaksanaan proyek tidak mengalami keterlambatan waktu penyelesaian proyek.



BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. PENDAHULUAN

Penelitian merupakan sebuah metode untuk menemukan kebenaran yang juga merupakan sebuah pemikiran kritis. Penelitian meliputi pemberian definisi dan redefinisi terhadap masalah, memformulasikan hipotesis atau jawaban sementara, membuat kesimpulan dan sekurang-kurangnya mengadakan pengujian yang hati-hati atas semua kesimpulan untuk menentukan apakah ia cocok dengan hipotesa (Nazir, 2003). Penelitian yang dilakukan adalah identifikasi faktor-faktor risiko metode kerja jembatan layang terhadap aspek waktu di DKI Jakarta perlu dilakukan untuk mengetahui faktor-faktor risiko yang ada.

Pada bab tiga ini akan dibahas metodologi penelitian yang meliputi kerangka pemikiran, pemilihan metode penelitian, kerangka metode penelitian, metode pengumpulan data, dan metode analisis.

3.2. KERANGKA PEMIKIRAN dan HIPOTESA

3.2.1. Kerangka Pemikiran

Pelaksanaan proyek konstruksi sering mengalami kegagalan dalam memenuhi sasarannya seperti dari segi waktu. Hal ini merupakan risiko yang harus diwaspadai. Manajemen risiko yang baik akan membawa manfaat ke suatu organisasi berupa peningkatan kepercayaan diri dalam menerima hasil yang telah diputuskan, tingkat ancaman risiko yang aman, dan memberi keputusan informasi mengenai kesempatan bereksplorasi. Analisa risiko yang muncul dalam suatu proyek harus dilakukan dalam pemilihan metode kerja yang akan digunakan. Pemilihan metode kerja akan berpengaruh terhadap risiko dan tata cara pelaksanaannya yang dapat mempengaruhi waktu.

Proyek infrastruktur seperti jembatan adalah salah satu jenis proyek yang memiliki risiko yang tinggi. Proyek flyover dapat dilakukan dengan berbagai cara dengan metode tersendiri dan salah satunya adalah metode yang menggunakan precast segmental girder. Aspek yang ditinjau adalah aspek waktu.

Berdasarkan penjabaran diatas, maka disusunlah kerangka pemikiran yang digambarkan seperti pada Gambar 3.1.





Gambar 3.1. Kerangka Penelitian

3.2.2. Hipotesa

Berdasarkan pada kerangka pemikiran diatas, penelitian ini untuk membuktikan hipotesis yang dirumuskan sebagai berikut:

Dengan mengetahui risiko pada penggunaan precast segmental girder dapat dicari respon untuk mengatasinya sehingga keterlambatan waktu penyelesaian proyek dapat diminimalkan.

3.3. PEMILIHAN METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi risiko pada metode kerja flyover terhadap aspek waktu dan mencari alternatif dalam penanganan risiko yang ada. Untuk mendapatkan identifikasi risiko yang ada dan mencari alternatif penanganan risiko diperlukan metode yang sesuai.

Untuk mendapatkan strategi penelitian yang sesuai perlu dipertimbangkan tiga hal dalam penelitian, yaitu : jenis pertanyaan yang digunakan, kendali terhadap peristiwa yang diteliti, dan fokus terhadap peristiwa yang sedang berjalan atau baru diselesaikan (Yin, 1994). Tabel 3.1 memberikan panduan untuk menentukan strategi penelitian sesuai pernyataan diatas.

Tabel 3.1. Metode Penelitian

Strategi	Jenis pertanyaan yang digunakan	Kondisi terhadap peristiwa yang diteliti	Fokus terhadap peristiwa yang sedang berjalan/baru diselesaikan
Eksperimen	Bagaimana, mengapa	Ya	Ya
Survey	Siapa, apa, dimana, berapa banyak, berapa besar	Tidak	Ya
Archival Analysis	Siapa, apa, dimana, berapa banyak, berapa besar	Tidak	Ya/Tidak
Sejarah	Bagaimana, mengapa	Tidak	Tidak
Studi Kasus	Bagaimana, mengapa	Tidak	Ya

(Sumber: Diterjemahkan dari Yin, 1994)

Jenis pertanyaan yang diperlukan untuk mendapatkan pemilihan metode kerja berbasis risiko, seperti apa dan berapa besar dapat dikelompokkan sebagai berikut:

- Pemilihan metode kerja akan mempengaruhi aspek waktu, biaya, dan *safety*. Apa saja risiko pada penggunaan precast segmental girder terhadap aspek waktu?
- Berapa besar pengaruh risiko terhadap waktu tersebut pada penggunaan precast segmental girder?
- Bila risiko-risiko tersebut terjadi, Apa tindakan perbaikan yang dapat dilakukan?

Berdasarkan Tabel 3.1 keempat pertanyaan tersebut dapat dijawab dengan metode survei.

3.4. KERANGKA METODE PENELITIAN

Penelitian dimulai dengan merumuskan masalah dan judul penelitian yang didukung dengan suatu kajian pustaka. Ketiga hal tersebut menjadi dasar untuk memilih metode penelitian yang tepat untuk menjawab rumusan masalah dalam penelitian. Pendekatan penelitian yang digunakan untuk menjawab pertanyaan penelitian adalah metode survei. Dalam metode survei, informasi dikumpulkan dari responden dengan menggunakan kuesioner. Untuk mengidentifikasi faktor-faktor risiko pada penggunaan precast segmental girder pada proyek flyover, digunakan data sekunder yang didapat dari literatur yang bertujuan untuk mengidentifikasi awal variabel penelitian.

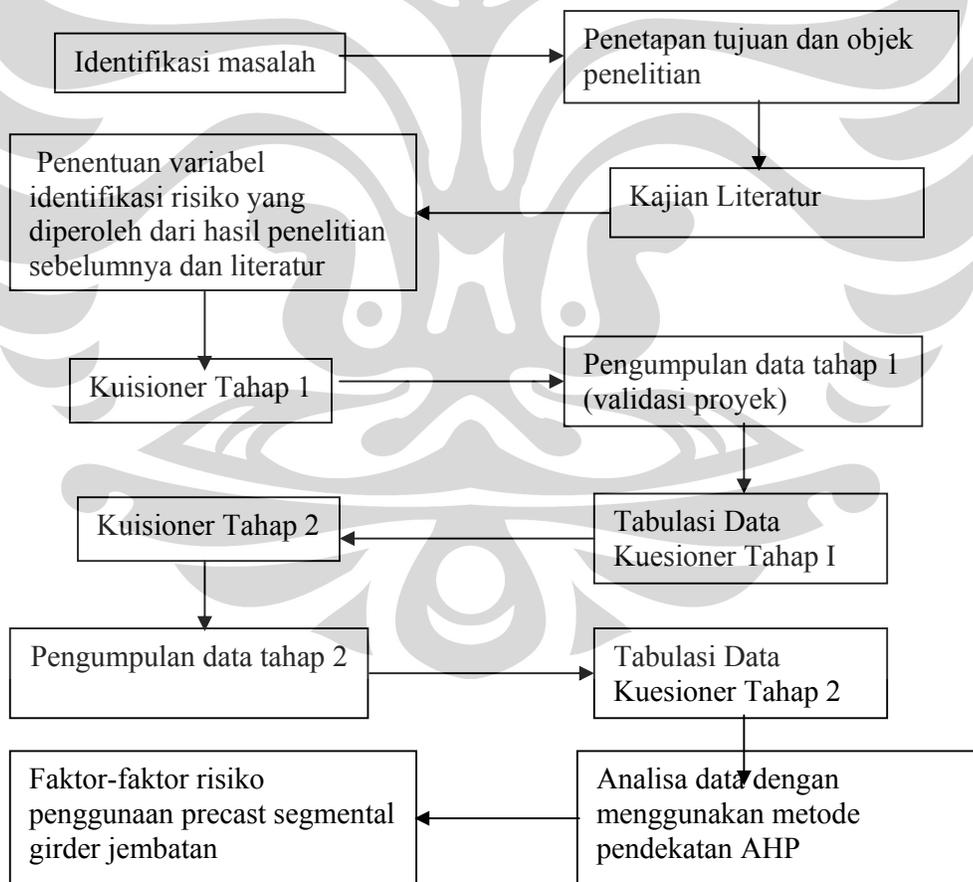
Metode penelitian survei yang dilakukan pada penelitian ini dibagi kedalam dua tahap sebagai berikut:

1. melakukan survei awal kepada pakar/ahli untuk variabel-variabel yang benar-benar merupakan faktor-faktor risiko pada penggunaan precast segmental girder pada jembatan secara umum yang didapatkan berdasarkan literatur. Pada tahap awal, variabel penelitian berdasarkan literatur dibawa ke pakar untuk diverifikasi, klarifikasi, dan validasi dengan pertanyaan apakah Bapak/Ibu setuju bahwa variabel dibawah yang ada merupakan faktor-faktor risiko pada penggunaan precast segmental girder pada proyek flyover. Kemudian, pakar diminta untuk mengisi

kolom komentar/tanggapan/perbaikan/masukan yang menyatakan persepsi pakar mengenai variabel yang ada. Bila dirasa pakar kurang lengkap, maka pakar diminta untuk menambahkan daftar variabel yang menurut pakar merupakan faktor-faktor risiko pada penggunaan precast segmental girder pada proyek flyover.

2. Berdasarkan variabel-variabel hasil verifikasi, klarifikasi, dan validasi ke pakar dilanjutkan dengan kuesioner tahap kedua kepada responden. Dari hasil kuesioner kedua, diolah dengan menggunakan metode pendekatan *analytical hierarchy process* (AHP) untuk mendapatkan faktor-faktor risiko penggunaan precast segmental girder pada proyek flyover terhadap aspek waktu.

Untuk dapat lebih jelasnya mengenai proses penelitian survei yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Alur Proses Penelitian Survei

Untuk dapat melaksanakan penelitian sesuai dengan tujuan yang diharapkan, maka pendekatan penelitian yang dilakukan adalah dengan melakukan survei. Variabel yang digunakan berdasarkan berbagai macam sumber yang didapat. Sebagian dari variabel yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 3.2 dan Tabel 3.3 dan selengkapnya dapat dilihat di lampiran.

Tabel 3.2. Variabel Risiko Terhadap Aspek Waktu

Variabel	Faktor Risiko Pada Metode Kerja Segmental Girder	Referensi
DESAIN DAN PERENCANAAN		
Internal		
X1	Adanya perencanaan proyek mengenai metode kerja yang kurang matang	MZ Abd Majid dan Ronald Mc Caffer, 1998 Shri. S. B. Tamsekar dan Shri. K. S. Jangde, 2007
X2	Tidak adanya standard prosedur operasional (SOP) untuk memonitor dan mengontrol proyek	Kerzner, 1995 MZ Abd Majid dan Ronald Mc Caffer, 1998
X3	Tidak adanya pendetailan deskripsi proyek seperti organisasi proyek dan job desc yang masih belum jelas	Kerzner, 1995 Project Risk Management Handbook, 2003 Shri. S. B. Tamsekar dan Shri. K. S. Jangde, 2007
X4	Kurangnya pendetailan penjadwalan dan alokasi sumber daya (alat, material, tenaga kerja, dan subkontraktor)	Kerzner, 1995 R.H. Clough dan Glen A. Sears, 1991
X5	Perencanaan didasarkan pada data yang kurang khususnya data di lapangan	Kerzner, 1995 Shri. S. B. Tamsekar dan Shri. K. S. Jangde, 2007

3.5. METODE PENGUMPULAN DATA

Teknik pengumpulan data yang dilakukan adalah dengan cara:

- Metode studi pustaka : studi pustaka ini dilakukan untuk memperoleh teori-teori, konsep-konsep, variable-variabel dari buku, jurnal, dan sebagainya guna mendukung dan memperkuat penelitian ini.
- Metode kuesioner dan wawancara : metode ini dibuat untuk memperoleh data primer dengan cara melakukan pendataan langsung ke para pakar, staf ahli, dan orang-orang yang pernah melakukan proyek pelaksanaan *flyover* dengan

menggunakan precast segmental girder. Kuesioner tersebut disusun berdasarkan parameter-parameter analisis yang relevan dengan maksud dan tujuan dari penelitian ini. Metode kuesioner ini dibagi menjadi tiga tahap, yaitu:

1. Kuesioner tahap I

Pelaksanaan kuesioner tahap I akan disebar kepada pakar. Penyebaran kuesioner tahap I dimaksudkan untuk validasi variabel hasil literatur untuk flyover pada penggunaan precast segmental girder secara umum. Pakar yang mengisi kuesioner tahap I diminta untuk menambahkan daftar faktor-faktor risiko penggunaan precast segmental girder terhadap aspek waktu. Kriteria pakar/ahli adalah orang yang terlibat langsung dalam proyek flyover khususnya flyover yang menggunakan precast segmental girder. Pakar dapat berasal dari berbagai kontraktor. Pakar harus memiliki pengalaman proyek flyover minimal 15 tahun dan minimal berpendidikan S1. Jumlah pakar adalah 4 orang. Untuk format kuesioner tahap I dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3. Format Kuesioner Penelitian Tahap 1

FAKTOR RISIKO PADA METODE SEGMENTAL GIRDER	TANGGAPAN		KOMENTAR/ TANGGAPAN/ MASUKAN
	Setuju	Tidak Setuju	
DESAIN DAN PERENCANAAN			
Internal			
X1			
X2			

2. Kuesioner tahap II akan disebar kepada responden. Penyebaran kuesioner tahap II dimaksudkan untuk mencari faktor-faktor risiko dominan dalam penggunaan precast segmental girder. Responden yang mengisi kuesioner tahap II adalah orang internal kontraktor yang pernah atau sedang mengerjakan proyek flyover menggunakan precast segmental girder dan minimal telah berpengalaman satu tahun. Jumlah responden yang dibutuhkan

untuk penelitian ini adalah 10 orang. Untuk format kuesioner tahap II dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4. Format Kuesioner Penelitian Tahap 2

FAKTOR RISIKO PADA PENGGUNAAN SEGMENTAL GIRDER BENTANG TUNGGAL		FREKUENSI					DAMPAK				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
DESAIN DAN PERENCANAAN											
Internal											
X1											
X2											

Keterangan kriteria frekuensi:

1. Sangat kecil (0% - 20%)
2. Kecil (21% - 40%)
3. Cukup Sering (41% - 60%)
4. Sering (61-80%)
5. Hampir Selalu ($\geq 81\%$)

Keterangan kriteria dampak:

1. Sangat kecil (lebih cepat dari waktu rencana)
2. Kecil (tepat waktu atau terlambat sampai dengan 5%)
3. Cukup Sering (terlambat 5 – 10%)
4. Buruk (terlambat 10-15%)
5. Sangat Buruk (terlambat >15%)

3. Kuesioner tahap III

Setelah didapatkan risiko dominan dari penggunaan precast segmental girder akan dicari respon risiko yang ada. Respon dicari dari berbagai sumber literatur yang ada terlebih dahulu. Respon yang didapat akan disebar ke pakar menjadi kuesioner tahap 3. Pakar dapat mencontreng respon risiko dari faktor risiko yang ada dan menambahkan respon dari faktor risiko tersebut. Berikut ini merupakan format kuesioner penelitian tahap 3 yang dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Format Kuesioner Respon Penelitian Tahap 3

		TINDAKAN	
		KOREKTIF	PREVENTIF
DESAIN DAN PERENCANAAN			
INTERNAL			

Pada kuesioner tahap 3, selain mencari respon, juga dilakukan validasi dari lima faktor risiko terbesar secara umum dalam penggunaan precast segmental girder dan faktor risiko terbesar pada setiap proses penggunaan precast segmental girder. Berikut ini merupakan format validasi seperti pada tabel 3.6.

Tabel 3.6. Format Kuesioner Validasi Penelitian Tahap 3

FAKTOR RISIKO PADA METODE SEGMENTAL GIRDER	TANGGAPAN		KOMENTAR/TANGGAPAN/MASUKAN
	Setuju	Tidak Setuju	

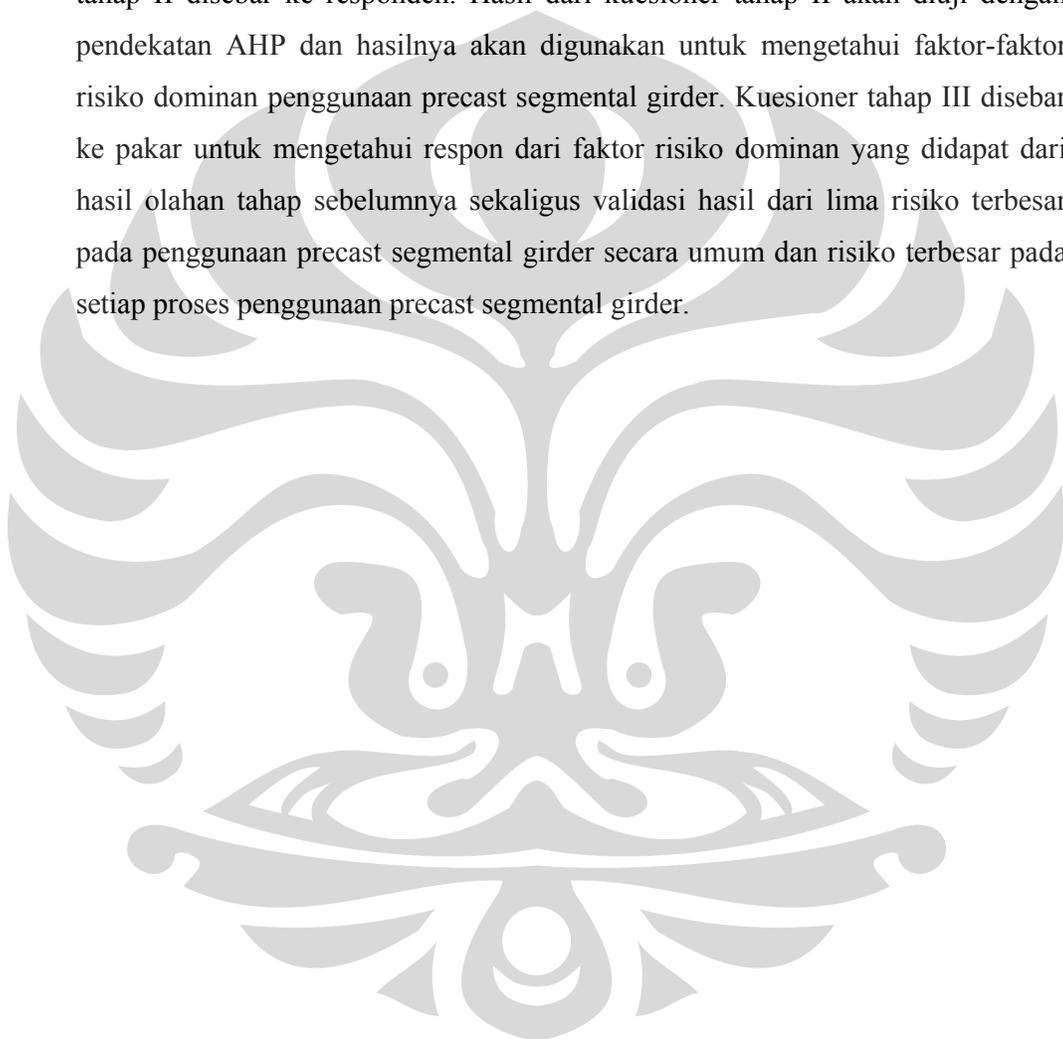
3.6. METODE ANALISA

Data yang diperoleh dari penelitian kemudian dianalisis untuk menghasilkan suatu penilaian kelayakan sebagai salah satu pertimbangan keputusan pelaksanaan investasi proyek. Analisis dilakukan sesuai jenis data untuk memperoleh hasil akhir yang diinginkan. Metode analisa yang digunakan adalah dengan menggunakan metode analisa pendekatan AHP (*Analytical Hierarchy Process*).

Analisa AHP digunakan untuk mengetahui peringkat faktor risiko yang dipengaruhi oleh 2 (dua) kriteria, yaitu tingkat pengaruh dampak dan frekuensi terjadinya dampak. Dengan cara mengidentifikasi faktor risiko pada penggunaan precast segmental girder pada proyek *flyover*. Teori yang mendukung dan rumus-rumus yang digunakan baik, teknik pengolahan data dengan analisa AHP dapat dilihat pada lampiran B.

3.7. KESIMPULAN

Dalam penelitian ini dilakukan dengan survei untuk menjawab research question yang ada. Survei yang dilakukan dengan menyebarkan kuesioner dalam tiga tahap, yaitu tahap I, tahap II, dan tahap III. Kuesioner tahap I disebar ke pakar untuk validasi variabel faktor-faktor risiko yang didapat dari literatur. Kuesioner tahap II disebar ke responden. Hasil dari kuesioner tahap II akan diuji dengan pendekatan AHP dan hasilnya akan digunakan untuk mengetahui faktor-faktor risiko dominan penggunaan precast segmental girder. Kuesioner tahap III disebar ke pakar untuk mengetahui respon dari faktor risiko dominan yang didapat dari hasil olahan tahap sebelumnya sekaligus validasi hasil dari lima risiko terbesar pada penggunaan precast segmental girder secara umum dan risiko terbesar pada setiap proses penggunaan precast segmental girder.



BAB 4

PELAKSANAAN PENELITIAN DAN ANALISA DATA

Pelaksanaan penelitian dilakukan dengan mengumpulkan data yang dibutuhkan dari perusahaan-perusahaan konstruksi yang biasa menangani proyek flyover menggunakan precast segmental girder di wilayah Jakarta. Pelaksanaan penelitian dilakukan dalam tiga tahap yaitu penyebaran kuesioner tahap 1 yang ditujukan kepada pakar untuk mendapatkan variabel faktor-faktor risiko penggunaan precast segmental girder, kuesioner tahap 2 yang ditujukan kepada responden untuk mendapatkan faktor risiko dominan, dan kuesioner tahap 3 yang ditujukan kepada pakar untuk mendapatkan tindakan perbaikan dari faktor risiko dominan.

4.1. PENGUMPULAN DATA

Pengumpulan data dilakukan dengan acuan sesuai sub bab 3.5. Metode Pengumpulan Data. Pengumpulan data dilakukan dalam dua tahap, yaitu:

Tahap pertama;

Kriteria responden yang diambil adalah pakar yang memiliki pengalaman di bidang konstruksi selama minimal 15 tahun khususnya proyek flyover dan berependidikan minimal S1. Tujuan pengumpulan data tahap pertama adalah untuk mendapatkan variabel faktor-faktor risiko penggunaan precast segmental girder.

Pengumpulan data tahap pertama dilakukan dua kali. Hal ini disebabkan penyebaran pertama pada pengumpulan data tahap pertama dirasakan kurang tepat karena ada beberapa faktor risiko yang tidak terlihat seperti faktor risiko pada tahap fabrikasi dan risiko dana sehingga pada penyebaran kedua pada pengumpulan data tahap pertama diubah format susunan variabel dengan melakukan penambahan variabel dari literatur lainnya.

➤ Penyebaran Pertama Tahap Pertama

Penyebaran pertama tahap pertama, dilakukan kepada empat orang pakar yang sesuai dengan kriteria pakar pada metode pengumpulan data. Berikut ini

merupakan data umum responden dari pakar pada penyebaran pertama tahap pertama.

Tabel 4.1. Profil Pakar Penyebaran Pertama

NO	PAKAR	PENDIDIKAN	PENGALAMAN
1	P1	S2	30 tahun
2	P2	S2	16 tahun
3	P3	S1	32 tahun
4	P4	S2	30 tahun

Hasil dari pengumpulan data dari penyebaran pertama tahap pertama menghasilkan 55 variabel bebas hasil validasi dengan pakar yang memiliki pengaruh terhadap aspek waktu. Variabel-variabel itu adalah:

Tabel 4.2. Variabel Hasil Validasi Penyebaran Pertama

X1	Adanya perencanaan proyek mengenai metode kerja yang kurang matang
X2	Tidak adanya standard prosedur operasional (SOP) untuk memonitor, mengontrol, dan membuat laporan kemajuan proyek
X3	Tidak adanya pendetailan deskripsi proyek seperti organisasi proyek dan job desc yang masih belum jelas
X4	Kurangnya pendetailan penjadwalan dan alokasi sumber daya (alat, material, tenaga kerja, dan subkontraktor)
X5	Perencanaan didasarkan pada data yang kurang khususnya data di lapangan
X6	Detail dan shop drawing metode pelaksanaan kurang jelas, sinkron, dan aplikatif
X7	Terjadinya keterlambatan mobilisasi crane atau gantry yang dibutuhkan
X8	Jenis dan jumlah alat seperti alat prestressing yang tak sesuai
X9	Pemakaian dari peralatan yang tak layak pakai akibat tak sesuai dengan kapasitas
X10	Produktivitas alat rendah dari yang diharapkan
X11	Kurangnya monitoring kondisi crane atau gantry yang digunakan sebelum dan sesudah mobilisasi
X12	Kurangnya sarana pendukung saat pelaksanaan penyimpanan sampai erection
X13	Keterlambatan pengiriman material segmental girder akibat spek tak sesuai
X14	Adanya kerusakan material baik saat pengiriman maupun saat di proyek
X15	Adanya kesalahan mengirim material dengan bentang berbeda
X16	Keterlambatan mobilisasi tenaga kerja ahli dan operator crane
X17	Kurangnya keterampilan dan keahlian tenaga kerja ahli
X18	Kurangnya pengalaman tenaga kerja ahli dan operator
X19	Rendahnya produktivitas tenaga kerja yang dimiliki
X20	Kurangnya peralatan safety yang digunakan sehingga berpengaruh terhadap produktivitas

X21	Tenaga kerja yang digunakan tidak sesuai dengan kompetensi dan kualitasnya
X22	Kurangnya monitoring dan pengendalian akan subkon stressing
X23	Kurangnya pengalaman subkon
X24	Adanya keterbatasan personil yang dimiliki subkon
X25	Adanya keterbatasan peralatan yang dimiliki oleh subkontraktor
X26	Kurangnya monitoring dan pengendalian saat stressing process
X27	Kurangnya monitoring dan pengendalian saat pengadaan girder
X28	Kurangnya pengalaman supervisi
X29	Adanya keterbatasan personil yang dimiliki supervisi
X30	Tidak berjalannya prosedur pengawasan dan pengendalian
X31	Kurangnya koordinasi saat pelaksanaan penempatan girder
X32	Kurangnya koordinasi selama proses konstruksi berlangsung antar pihak internal kontraktor
X33	Kurangnya koordinasi antara lapangan dengan supplier girder
X34	Koordinasi meeting baik intern kontraktor dan kontraktor ke owner kurang lancar
X35	Adanya kesalahan dalam penempatan girder ke lokasinya
X36	Adanya kesalahan pada elevasi dan alignment longitudinal dan transversal
X37	Tak adanya pengawasan akan jack level saat stressing sehingga sampai menimbulkan kegagalan material girder
X38	Terjadinya stressing process yang tak mulus karena lubang tendon tak 100% lurus sehingga kemungkinan terjadinya blocked saat grouting
X39	Kondisi permukaan yang tak rata saat stressing process
X40	Posisi saat install segmen tidak lurus
X41	Adanya beton keropos terutama di belakang angkur
X42	Tidak bersamaannya ereksi girder bila menggunakan 2 crane yang menyebabkan material rusak
X43	Tidak kuatnya pelat beton saat stressing sehingga menimbulkan 'ledakan' pada material
X44	Adanya ketidakkonsistenan antara perencanaan dan pelaksanaan
X45	Tidak dilakukannya penyambungan antar girder setelah diletakkan di posisinya yang menyebabkan efek domino sehingga girder jatuh dan rusak
X46	Adanya kualitas traffic management internal proyek yang kurang baik
X47	Adanya cuaca hujan saat ereksi segmen
X48	Kondisi lalu lintas yang berubah, lebih padat dari yang diperhitungkan semula
X49	Kondisi topografi lingkungan sekitar yang kurang mendukung seperti perlintasan KA, utilitas, permukiman, atau jalan protokol/arteri
X50	Adanya utilitas sekitar area proyek yang perlu dipindahkan terlebih dahulu
X51	Adanya bencana alam yang terjadi
X52	Adanya peraturan/kebijakan baru yang berlaku yang berpengaruh terhadap prosedur kerja
X53	Rencana dan spesifikasi yang tak sempurna dari pihak perencana
X54	Tidak dapat menyediakan gambar sesuai dengan jadwal dari pihak perencana
X55	Keterlambatan dalam persetujuan gambar kerja

Variabel tersebut diatas telah mengalami reduksi dan penambahan oleh keempat pakar. Selain mengalami reduksi dan penambahan, hasil validasi pertama tahap pertama juga menghasilkan koreksi terhadap kalimat-kalimat yang digunakan. Mengenai hasil validasi penyebaran pertama tahap pertama dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3. Analisis Variabel Dari Pakar

NO	VARIABEL	
VARIABEL YANG MENGALAMI REDUKSI		
1	X33	Adanya cuaca hujan saat pengecoran segmen
VARIABEL YANG DITAMBAHKAN		
1	X6	Detail dan shop drawing metode pelaksanaan kurang jelas, sinkron, dan aplikatif
2	X10	Produktivitas alat rendah dari yang diharapkan
3	X15	Adanya kesalahan mengirim material dengan bentang berbeda
4	X20	Kurangnya peralatan safety yang digunakan sehingga berpengaruh terhadap produktivitas
5	X21	Tenaga kerja yang digunakan tidak sesuai dengan kompetensi dan kualitasnya
6	X25	Adanya keterbatasan peralatan yang dimiliki oleh subkontraktor
7	X27	Kurangnya monitoring dan pengendalian saat pengadaan girder
8	X33	Kurangnya koordinasi antara lapangan dengan supplier girder
9	X34	Koordinasi meeting baik intern kontraktor dan kontraktor ke owner kurang lancar
10	X40	Posisi saat install segmen tidak lurus
11	X41	Adanya beton keropos terutama di belakang angkur
12	X43	Tidak kuatnya pelat beton saat stressing sehingga menimbulkan 'ledakan' pada material
13	X44	Adanya ketidakkonsistenan antara perencanaan dan pelaksanaan
14	X45	Tidak dilakukannya penyambungan antar girder setelah diletakkan di posisinya yang menyebabkan efek domino sehingga girder jatuh dan rusak
15	X46	Adanya kualitas traffic management internal proyek yang kurang baik
16	X47	Adanya cuaca hujan saat ereksi segmen

➤ Penyebaran Kedua Tahap Pertama

Setelah penyebaran pertama tahap pertama selesai dilakukan, dirasakan bahwa masih terdapat variabel yang terlewatkan seperti variabel saat proses fabrikasi dan arus dana sehingga dilakukan penyebaran kedua tahap pertama. Dalam penyebaran kedua tahap pertama, menggunakan variabel hasil validasi penyebaran pertama tahap pertama ditambahkan dengan variabel lainnya berdasarkan literatur. Format kuesioner penyebaran kedua tahap pertama berubah disesuaikan dengan proses penggunaan precast segmental girder. Variabel hasil validasi pertama tahap pertama dimasukkan pada proses penggunaan precast segmental girder berdasarkan justifikasi. Variabel hasil justifikasi digunakan sebagai kuesioner untuk penyebaran kedua tahap pertama.

Penyebaran kedua tahap pertama, dilakukan kepada tiga orang pakar yang sesuai dengan kriteria pakar pada metode pengumpulan data. Berikut ini merupakan data umum responden dari pakar pada penyebaran kedua tahap pertama.

Tabel 4.4. Profil Pakar Penyebaran Kedua

NO	PAKAR	PENDIDIKAN	PENGALAMAN
1	P1	S1	32 tahun
2	P2	S2	30 tahun
3	P3	S2	21 tahun

Hasil dari pengumpulan data dari penyebaran kedua tahap pertama menghasilkan 67 variabel bebas hasil validasi dengan pakar yang memiliki pengaruh terhadap aspek waktu. Variabel-variabel itu adalah:

Tabel 4.5. Variabel Hasil Validasi Penyebaran Kedua

DESAIN DAN PERENCANAAN	
Internal	
X1	Adanya perencanaan proyek mengenai metode kerja yang kurang matang mulai dari pengadaan sampai erection
X2	Kurangnya koordinasi mengenai standard prosedur operasional (SOP) untuk memonitor dan mengontrol proyek

X3	Kurangnya koordinasi mengenai pendetailan deskripsi proyek seperti organisasi proyek dan job desc yang ada
X4	Kurangnya pendetailan penjadwalan dan alokasi sumber daya (alat, material, tenaga kerja, dan subkontraktor)
X5	Perencanaan didasarkan pada data yang kurang khususnya data di lapangan
X6	Detail dan shop drawing metode pelaksanaan kurang jelas, sinkron, dan aplikatif
X7	Koordinasi meeting baik intern kontraktor dan kontraktor ke owner kurang lancar
Eksternal	
X8	Tidak diperhitungkan dengan cermat faktor eksternal seperti cuaca dalam penjadwalan dan adanya bencana alam
X9	pihak perencana tidak dapat menyediakan gambar sesuai dengan jadwal
X10	Rencana dan spesifikasi yang tak sempurna dari pihak perencana
FABRIKASI	
Internal	
X11	Adanya overload pada supplier sehingga tidak dapat menyelesaikan pesanan tepat waktu
X12	Adanya supply material yang berkurang ke supplier girder sehingga supplier kesulitan menepati waktu penyelesaian fabrikasi
X13	Kurangnya monitoring dan pengendalian saat fabrikasi girder
X14	Kurangnya pengalaman supervisi
X15	Adanya beton keropos terutama di belakang angkur
X16	Penyetelan Mold tidak stabil
X17	Penempatan lubang tendon tidak simetris melebihi toleransi kesalahan
Eksternal	
X18	Keterlambatan dalam persetujuan gambar kerja dari kontraktor untuk mendapatkan persetujuan owner
X19	Arus kas tersendat
DELIVERY	
Internal	
X20	Keterlambatan pengiriman material segmental girder akibat spek tak sesuai
X21	Adanya kerusakan material baik saat pengiriman maupun saat di proyek
X22	Adanya kesalahan mengirim material dengan bentang berbeda
X23	Kurangnya koordinasi antara lapangan dengan supplier girder
X24	Adanya kualitas traffic management internal proyek yang kurang baik
X25	Alat angkut yang tak sesuai kuantitas dan kapasitas
Eksternal	
X26	Adanya bencana alam atau huru-hara yang terjadi
X27	Kondisi lalu lintas yang berubah, lebih padat dari yang diperhitungkan semula
INSTALASI SEGMENT	
Internal	
a. Supervisi	
X28	Kurangnya monitoring dan pengendalian supervisi saat stressing
X29	Tidak berjalannya prosedur pengawasan dan pengendalian dengan baik
b. Alat	
X30	Jenis dan jumlah alat seperti alat prestressing yang tak sesuai
X31	Terjadinya keterlambatan mobilisasi alat prestressing
c. Tenaga Kerja	

X32	Keterlambatan mobilisasi tenaga kerja ahli dan operator crane
X33	Kurangnya keterampilan dan keahlian tenaga kerja ahli
X34	Kurangnya pengalaman tenaga kerja ahli
X35	Rendahnya produktivitas tenaga kerja yang dimiliki
d. Subkontraktor	
X36	Kurangnya monitoring dan pengendalian akan subkon stressing
X37	Kurangnya pengalaman subkontraktor
X38	Adanya keterbatasan personil yang dimiliki subkon
X39	Adanya keterbatasan peralatan yang dimiliki oleh subkontraktor
X40	Kurangnya koordinasi subkontraktor
e. Material	
X41	Tak adanya pengawasan akan jack level saat stressing sehingga menimbulkan kegagalan material
X42	Kondisi permukaan yang tak rata saat stressing process
X43	Posisi saat install segmen tidak lurus
X44	Tidak kuatnya pelat beton saat stressing sehingga menimbulkan 'ledakan' pada material
Eksternal	
X45	Adanya bencana alam yang terjadi
X46	Kondisi topografi lingkungan sekitar yang kurang mendukung seperti perlintasan KA, utilitas, permukiman, atau jalan protokol/arteri
ERECTION SEGMENT	
Internal	
a. Alat	
X47	Terjadinya keterlambatan mobilisasi crane atau gantry yang dibutuhkan
X48	Pemakaian dari peralatan yang tak layak pakai akibat tak sesuai dengan kapasitas
X49	Kurangnya monitoring kondisi crane atau gantry yang digunakan sebelum dan sesudah mobilisasi
X50	Produktivitas alat rendah dari yang diharapkan
X51	Kurangnya sarana pendukung saat pelaksanaan penyimpanan sampai ereksi
b. Tenaga Kerja	
X52	Kurangnya pengalaman operator
X53	Kurangnya keterampilan dan keahlian operator
X54	Tenaga kerja yang digunakan tidak sesuai dengan kompetensi dan kualitasnya
X55	Rendahnya produktivitas tenaga kerja yang dimiliki
X56	Kurangnya peralatan safety yang digunakan sehingga berpengaruh terhadap produktivitas
c. Supervisi	
X57	Tidak berjalannya prosedur pengawasan dan pengendalian
d. Komunikasi	
X58	Kurangnya koordinasi saat pelaksanaan penempatan girder
e. Material	
X59	Adanya kesalahan dalam penempatan girder ke lokasinya
X60	Adanya kesalahan pada elevasi dan alignment longitudinal dan transversal
X61	Tidak bersamannya erection girder dengan menggunakan 2 crane yang menyebabkan material rusak
X62	Tidak dilakukannya penyambungan antar girder setelah diletakkan di posisinya yang menyebabkan efek domino sehingga girder jatuh dan rusak

X63	Adanya ketidakkonsistenan antara perencanaan dan pelaksanaan
Eksternal	
X64	Adanya bencana alam yang terjadi
X65	Kondisi topografi lingkungan sekitar yang kurang mendukung seperti perlintasan KA, utilitas, permukiman, atau jalan protokol/arteri
X66	Adanya cuaca hujan saat erection segmen yang tak terprediksi
X67	Adanya peraturan/kebijakan baru yang berlaku yang berpengaruh terhadap prosedur kerja

Variabel tersebut diatas telah mengalami penambahan oleh ketiga pakar. Selain mengalami penambahan, hasil validasi kedua tahap pertama juga menghasilkan koreksi terhadap kalimat-kalimat yang digunakan. Mengenai hasil validasi penyebaran kedua tahap pertama dapat dilihat pada tabel 4.6.

Tabel 4.6. Analisis Variabel Dari Pakar

NO	VARIABEL	
VARIABEL YANG DITAMBAHKAN DARI LITERATUR		
1	X8	Tidak diperhitungkan dengan cermat faktor eksternal seperti cuaca dalam penjadwalan dan adanya bencana alam
2	X11	Adanya overload pada supplier sehingga tidak dapat menyelesaikan pesanan tepat waktu
3	X12	Adanya supply material yang berkurang ke supplier girder sehingga supplier kesulitan menepati waktu penyelesaian fabrikasi
4	X13	Kurangnya monitoring dan pengendalian saat fabrikasi girder
5	X19	Arus kas tersendat
6	X46	Kondisi topografi lingkungan sekitar yang kurang mendukung seperti perlintasan KA, utilitas, permukiman, atau jalan protokol/arteri
7	X57	Tidak berjalannya prosedur pengawasan dan pengendalian
8	X64	Adanya bencana alam yang terjadi
VARIABEL YANG DITAMBAHKAN DARI PAKAR		
1	X16	Penyetelan Mold tidak stabil
2	X17	Penempatan lubang tendon tidak simetris melebihi toleransi kesalahan
3	X25	Alat angkut yang tak sesuai kuantitas dan kapasitas
4	X40	Kurangnya koordinasi subkontraktor

Tahap kedua;

Responden yang menjadi target korespondensi adalah pihak yang pernah terlibat dalam proyek flyover khususnya proyek flyover menggunakan precast segmental girder dari pihak kontraktor. Tujuan dari pengumpulan data tahap kedua adalah mencari risiko dominan dalam penggunaan precast segmental girder dari variabel risiko yang telah divalidasi pakar dengan pendekatan AHP.

Berikut ini merupakan profil responden.

Tabel 4.7 Profil Responden

R	PENDIDIKAN	PENGALAMAN
R1	S2	21 Tahun
R2	S1	32 Tahun
R3	S1	12 Tahun
R4	S2	32 Tahun
R5	S1	3 Tahun
R6	S2	25 Tahun
R7	S2	30 Tahun
R8	S1	8 Tahun
R9	S2	40 Tahun
R10	S1	20 Tahun
R11	S2	11 Tahun

Tahap ketiga;

Pada pengumpulan data terakhir dilakukan kembali validasi pakar mengenai hasil risiko dominan pada penggunaan precast segmental girder. Selain itu, pada tahap ketiga ini akan meminta respon dari pakar mengenai risiko yang terjadi. Pada tahap ketiga, dilakukan penyebaran kepada tiga orang pakar yang sesuai dengan kriteria pakar. Berikut ini merupakan data umum responden dari pakar pada penyebaran tahap ketiga.

Tabel 4.8 Profil Pakar Penyebaran Ketiga

NO	PAKAR	PENDIDIKAN	PENGALAMAN
1	P1	S2	30 tahun
2	P2	S1	32 tahun
3	P3	S2	21 tahun

4.2. ANALISA RISK PRIORITY PADA PENGGUNAAN PRECAST SEGMENTAL GIRDER

Jumlah responden dalam penelitian ini adalah sebelas dari empat belas kuesioner yang disebar. Pendapat slovin menyebutkan bahwa untuk mengambil jumlah sampel penelitian, maka dapat menggunakan persamaan :

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2} \quad \text{Dimana: } N = \text{Jumlah Populasi} \quad n = \text{Jumlah sampel}$$

e = Tingkat kesalahan (20%)

Proyek flyover di DKI Jakarta sejak tahun 2002 – 2005 sebanyak lima belas proyek flyover dan tujuh proyek jembatan, tahun 2008 dibangun satu buah flyover dan satu buah jembatan dan tahun 2009 tidak ada proyek flyover karena tertunda (Zubaidah, 2009). Diketahui sejak tahun 2002-2008, proyek flyover yang menggunakan precast segmental girder terdapat kurang lebih tujuh proyek dengan tiga orang populasi per proyek (N = 21) dan dengan e sebesar 20% maka jumlah sampel yang diambil mengikuti rumus pendapat slovin, jumlah sampel yang didapat memenuhi standard minimal jumlah sampel.

Kriteria responden adalah orang internal kontraktor yang pernah mengerjakan proyek flyover menggunakan precast segmental girder, berpendidikan minimal S1, dan berpengalaman setidaknya satu tahun.

Contoh tabulasi hasil isian kuesioner tahap II dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Contoh Tabulasi Hasil Isian Kuesioner

FAKTOR RISIKO PADA PENGGUNAAN SEGMENTAL GIRDER		FREKUENSI					DAMPAK				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
DESAIN DAN PERENCANAAN											
Internal											
X1	Adanya perencanaan proyek mengenai metode kerja yang kurang matang mulai dari pengadaan sampai erection	2	6	2	1			4	2	4	1
X2	Kurangnya koordinasi mengenai standard prosedur operasional (SOP) untuk memonitor dan mengontrol	1	5	1	4			4	4	2	1

	proyek									
X3	Kurangnya koordinasi mengenai pendetailan deskripsi proyek seperti organisasi proyek dan job desc yang ada	2	4	4		1	1	4	5	1
X4	Kurangnya pendetailan penjadwalan dan alokasi sumber daya (alat, material, tenaga kerja, dan subkontraktor)	1	4	3	3			2	3	5
X5	Perencanaan didasarkan pada data yang kurang khususnya data di lapangan	2	7	2			2	5	1	2
X6	Detail dan shop drawing metode pelaksanaan kurang jelas, sinkron, dan aplikatif	3	4	3	1		3	1	5	1
X7	Koordinasi meeting baik intern kontraktor dan kontraktor ke owner kurang lancar	1	7	1	2			3	4	4

Untuk tabulasi hasil isian kuesioner selengkapnya dapat dilihat pada Tabel B.9 Tabulasi Data Isian Kuesioner Tingkat Dampak dan Frekuensi.

Dengan menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP), data yang didapat dari masing-masing kriteria tingkat dampak dan frekuensi terjadinya diolah mendapatkan risk priority dari masing-masing dampak tersebut. Pengolahan data secara rinci beserta rumus dan cara perhitungan masing-masing kriteria frekuensi dan dampak dapat dilihat pada lampiran B.

Dari hasil analisa pada Lampiran B, didapatkan nilai akhir faktor risiko dan ranking untuk setiap risiko. Contoh Hasil Nilai Akhir Faktor Risiko dan Ranking Risiko dapat dilihat pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Contoh Hasil Nilai Akhir Faktor Risiko dan Ranking Risiko

		NILAI AKHIR (%)	RANKING
DESAIN DAN PERENCANAAN			
INTERNAL			
X1	Adanya perencanaan proyek mengenai metode kerja yang kurang matang mulai dari pengadaan sampai erection	33.363	10
X2	Kurangnya koordinasi mengenai standard prosedur operasional (SOP) untuk memonitor dan mengontrol proyek	33.681	9
X3	Kurangnya koordinasi mengenai pendetailan deskripsi proyek seperti organisasi proyek dan job desc yang ada	28.205	32
X4	Kurangnya pendetailan penjadwalan dan alokasi sumber daya (alat, material, tenaga kerja, dan subkontraktor)	39.528	4
X5	Perencanaan didasarkan pada data yang kurang khususnya data di lapangan	25.947	44
X6	Detail dan shop drawing metode pelaksanaan kurang jelas, sinkron, dan aplikatif	21.744	60
X7	Koordinasi meeting baik intern kontraktor dan kontraktor ke owner kurang lancar	30.718	20

Untuk hasil nilai akhir faktor risiko dan ranking risiko selengkapnya dapat dilihat pada Tabel B.12 Risk Priority Masing-masing Risiko. Nilai akhir didapatkan dengan mengkalikan 0.33 pada nilai lokal frekuensi dan 0.67 pada nilai lokal dampak dan dijumlahkan. Ranking didapatkan dengan mengurutkan persentase nilai akhir terbesar sampai persentase nilai akhir terkecil.

Berdasarkan hasil analisa pada lampiran B, didapatkan lima ranking terbesar dari faktor risiko penggunaan precast segmental girder hasil pendekatan AHP setelah dilakukan pengurutan persentase risiko terbesar sampai dengan persentase risiko terkecil yang dapat dilihat pada tabel 4.11.

Tabel 4.11 Lima Besar Faktor Risiko Penggunaan Precast Segmental Girder

No	FAKTOR RISIKO PADA PENGGUNAAN SEGMENTAL GIRDER	KATEGORI	NILAI AKHIR (%)
X62	Tidak dilakukannya penyambungan antar girder setelah diletakkan di posisinya yang menyebabkan efek domino sehingga girder jatuh dan rusak	Material – Internal – Erection Segmen	52.291
X11	Adanya overload pada supplier sehingga tidak	Internal -	46.635

	dapat menyelesaikan pesanan tepat waktu	Fabrikasi	
X12	Adanya supply material yang berkurang ke supplier girder sehingga supplier kesulitan menepati waktu penyelesaian fabrikasi	Internal - Fabrikasi	42.185
X4	Kurangnya pendetailan penjadwalan dan alokasi sumber daya (alat, material, tenaga kerja, dan subkontraktor)	Internal – Desain dan Perencanaan	39.528
X18	Keterlambatan dalam persetujuan gambar kerja dari kontraktor untuk mendapatkan persetujuan owner	Eksternal - Fabrikasi	35.491

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa lima terbesar dari faktor risiko penggunaan precast segmental girder yang menyebabkan keterlambatan waktu rata-rata adalah saat proses fabrikasi. Risiko terbesar penggunaan precast segmental girder adalah tidak dilakukannya penyambungan antar girder setelah diletakkan di posisinya yang menyebabkan efek domino sehingga girder jatuh dan rusak.

Bila dilihat risiko terbesar pada setiap proses penggunaan precast segmental girder, maka diperoleh hasil yang dapat dilihat pada tabel 4.12.

Tabel 4.12 Risiko Terbesar Setiap Proses Penggunaan Precast Segmental Girder

FAKTOR RISIKO PADA PENGGUNAAN SEGMENTAL GIRDER	NILAI AKHIR (%)
DESAIN DAN PERENCANAAN	
Kurangnya pendetailan penjadwalan dan alokasi sumber daya (alat, material, tenaga kerja, dan subkontraktor)	39.528
FABRIKASI	
Adanya overload pada supplier sehingga tidak dapat menyelesaikan pesanan tepat waktu	46.635
DELIVERY	
Kurangnya koordinasi antara lapangan dengan supplier girder	32.127
INSTALASI SEGMENTAL	
Adanya keterbatasan personil yang dimiliki subkon	30.226
ERECTION SEGMENTAL	
Tidak dilakukannya penyambungan antar girder setelah diletakkan di posisinya yang menyebabkan efek domino sehingga girder jatuh dan rusak	52.291

Dari tabel 4.12 diketahui bahwa faktor risiko tertinggi adalah pada tahap erection. Hal ini menunjukkan bahwa tahap erection begitu penting dalam penggunaan precast segmental girder dan perlu diperhatikan. Sedangkan faktor risiko terendah pada tahap instalasi. Walaupun faktor risiko pada tahap instalasi tergolong lebih rendah dibanding faktor risiko pada proses penggunaan precast segmental girder, faktor risiko pada instalasi harus tetap diperhatikan.

Urutan tingkat risiko yang didapat pada penggunaan precast segmental girder mempengaruhi penentuan tindakan baik preventif dan korektif dimana nantinya faktor risiko yang memiliki ranking tertinggi harus diantisipasi sedini mungkin dan mencegah terjadinya faktor risiko yang mempunyai ranking tinggi pada saat pelaksanaan proyek. Haimes (1998) menyatakan risiko yang memiliki nilai terbesar menggambarkan kontribusi terbesar dalam program risiko. Jadi, untuk mencari tindakan korektif dan preventif, diutamakan untuk risiko yang memiliki nilai terbesar sehingga diprioritaskan.

Namun, melihat persentase dari nilai akhir risiko pada penggunaan precast segmental girder cukup berdekatan, yaitu berkisar antara 10% sampai 40%, maka setiap faktor risiko penggunaan precast segmental girder dicari tindakan korektif dan preventifnya.

4.3. TINDAKAN KOREKTIF DAN PREVENTIF

Untuk mencari tindakan korektif dan preventif pada penggunaan precast segmental girder didapatkan dari beberapa sumber literatur yang kemudian disebar ke pakar untuk meminta pendapat pakar dan meminta tambahan dari pakar tindakan preventif dan korektif yang perlu ditambahkan.

Tindakan korektif dan preventif yang dapat dilakukan untuk lima risiko terbesar dapat dilihat pada tabel 4.13.

Tabel 4.13 Tindakan Korektif dan Preventif Lima Risiko Terbesar

VARIABEL	TINDAKAN	
	KOREKTIF	PREVENTIF
X62 Tidak dilakukannya penyambungannya antar girder setelah	Melakukan pengawasan ketat oleh supervisi	Membuat metode kerja standard mengenai perkuatan girder setelah didudukan beserta check list yang dibutuhkan
	Melakukan manajemen risiko	Menseleksi personil yang dibutuhkan sesuai

diletakkan di posisinya yang menyebabkan efek domino sehingga girder jatuh dan rusak		dengan persyaratan pekerjaan
		Membuat safety plan
X11 Adanya overload pada supplier sehingga tidak dapat menyelesaikan pesanan tepat waktu	Mengingatkan supplier untuk mengirimkan girder tepat waktu sebelum dibutuhkan	Memesan material girder lebih cepat sebelum diperlukan
	Menambah jumlah supplier yang memproduksi jenis girder sama	Membuat sanksi dalam kontrak bila terjadi keterlambatan pengiriman
	Melakukan rescheduling pengadaa girder	Membuat seleksi ketat dalam memilih supplier
		Memilih supplier yang dekat, kompetitif, dan berkomitmen tinggi
X12 Adanya supply material yang berkurang ke supplier girder sehingga supplier kesulitan menepati waktu penyelesaian fabrikasi	Mengingatkan supplier untuk mengirimkan girder tepat waktu sebelum dibutuhkan	Memesan material girder lebih cepat sebelum diperlukan
	Menambah supplier material girder	Membuat sanksi dalam kontrak bila terjadi keterlambatan pengiriman
		Membuat seleksi ketat dalam memilih supplier
		Memilih supplier yang dekat, kompetitif, dan berkomitmen tinggi
X4 Kurangnya pendetailan penjadwalan dan alokasi sumber daya (alat, material, tenaga kerja, dan subkontraktor)	Memperbaharui resource schedule secepat mungkin bila terjadi kekurangan	Mermbuat resource schedule sesuai yang dibutuhkan secara detail
		Mempercepat pembuatan resource schedule pada tenaga ahli dan berpengalaman
		Melakukan analisa constraint
X18 Keterlambatan dalam persetujuan gambar kerja dari kontraktor untuk mendapatkan persetujuan owner	Mengingatkan selalu owner untuk menyetujui gambar yang dibutuhkan secepat mungkin	Memberikan gambar secepat mungkin sebelum diperlukan kepada owner
	Mengerjakan sesuai gambar yang telah diajukan bila owner belum menyetujui	Merekomendasikan penambahan pasal dalam kontrak yang mengikat mengenai persetujuan gambar
	Membuat jadwal persetujuan gambar kerja	Gambar kerja dibuat dan disetujui setidaknya satu minggu sebelum waktu pelaksanaan

Selain mencari tindakan korektif dan preventif untuk lima risiko terbesar, dicari juga tindakan korektif dan preventif untuk risiko terbesar dari setiap proses penggunaan precast segmental girder seperti yang dapat dilihat pada tabel 4.14.

Tabel 4.14 Tindakan Korektif dan Preventif Risiko Terbesar Setiap Proses Penggunaan Precast Segmental Girder

VARIABEL	TINDAKAN	
	KOREKTIF	PREVENTIF
DESAIN DAN PERENCANAAN		
X4 Kurangnya pendetailan	Memperbaharui resource schedule secepat mungkin bila terjadi kekurangan	Mermbuat resource schedule sesuai yang dibutuhkan secara detail

penjadwalan dan alokasi sumber daya (alat, material, tenaga kerja, dan subkontraktor)		Mempercepat pembuatan resource schedule pada tenaga ahli dan berpengalaman
		Melakukan analisa constraint
FABRIKASI		
X11 Adanya overload pada supplier sehingga tidak dapat menyelesaikan pesanan tepat waktu	Mengingatkan supplier untuk mengirimkan girder tepat waktu sebelum dibutuhkan	pesan material girder lebih cepat sebelum diperlukan
	Menambah jumlah supplier yang memproduksi jenis girder sama	Membuat sanksi dalam kontrak bila terjadi keterlambatan pengiriman
	Melakukan rescheduling pengadaan girder	Membuat seleksi ketat dalam memilih supplier
		Memilih supplier yang dekat, kompetitif, dan berkomitmen tinggi
DELIVERY		
X23 Kurangnya koordinasi antara lapangan dengan supplier girder	Selalu berkomunikasi dengan supplier untuk menjaga arus informasi berjalan baik	Melakukan koordinasi berkala dengan supplier
		Menjaga hubungan baik dengan supplier
		Koordinasi harus dijadwalkan baik pada saat sebelum dan sesudah pengiriman girder
INSTALASI SEGMENT		
X38 Adanya keterbatasan personil yang dimiliki subkon	Menambah jam kerja pelaksanaan	Melakukan seleksi ketat dalam memilih subkon
	Melakukan koordinasi intensif dengan subkon	Persyaratan personil yang dimiliki subkon harus selektif
	Memintasi subkon mengirimkan personil yang memiliki kapabilitas dan produktivitas tinggi	
ERECTION SEGMENT		
X62 Tidak dilakukannya penyambungan antar girder setelah diletakkan di posisinya yang menyebabkan efek domino sehingga girder jatuh dan rusak	Melakukan pengawasan ketat oleh supervisi	Membuat metode kerja standard mengenai perkuatan girder setelah didudukkan beserta check list yang dibutuhkan
	Melakukan manajemen risiko	Menseleksi personil yang dibutuhkan sesuai dengan persyaratan pekerjaan
		Membuat safety plan

Untuk tindakan korektif dan preventif pada faktor risiko lainnya, dapat dilihat pada Lampiran K.

Rekomendasi tindakan yang dilakukan oleh para pakar baik preventif dan korektif mempunyai kecenderungan untuk melakukan survey awal sebelum dimulainya proyek, membuat perencanaan yang matang, mereview, mengevaluasi, mendisain ulang, memilih baik subkon, tenaga kerja, operator, dan lainnya yang kompeten dan memiliki komitmen tinggi, serta menerapkan prosedur yang berlaku.

4.4. PEMBAHASAN PENELITIAN

Faktor-faktor risiko pada penggunaan precast segmental girder perlu diperhatikan khususnya untuk faktor-faktor risiko terbesar yang menjadi prioritas. Lima faktor risiko terbesar tersebut adalah:

- Tidak dilakukannya penyambungan antar girder setelah diletakkan di posisinya yang menyebabkan efek domino sehingga girder jatuh dan rusak – 52.291%

Tidak dilakukannya penyambungan antar girder dapat menyebabkan efek domino sehingga girder jatuh dan rusak (Suprijanto, 2009). Hal ini membuat harus dilakukannya re-work dan membutuhkan ekstra waktu. Hal ini dapat disebabkan dari kurangnya pengawasan pada pelaksanaan erection maupun belum adanya atau dijalankannya standard saat erection. Untuk melakukan penyambungan antar girder dapat dilakukan dengan stek-stek besi yang dilas antar girder atau dapat dipergunakan support samping.

- Adanya overload pada supplier sehingga tidak dapat menyelesaikan pesanan tepat waktu – 46.635%

Overload pada supplier dapat terjadi apabila supplier yang ditunjuk ternyata memiliki pesanan yang banyak dan melebihi kapasitas yang dapat dikerjakan oleh supplier sehingga supplier tidak dapat menyelesaikan pesanan tepat waktu. Hal ini berdampak pada target untuk pemasangan girder jadi terlambat sehingga diperlukan recovery. Menurut Suprijanto (2009), risiko ini terjadi disebabkan kurangnya seleksi dalam memilih supplier sedangkan menurut Asiyanto (2009) menyebutkan risiko ini terjadi disebabkan tidak adanya evaluasi sisa kemampuan supplier oleh kontraktor.

- Adanya supply material yang berkurang ke supplier girder sehingga supplier kesulitan menepati waktu penyelesaian fabrikasi – 42.185%

Supply material yang berkurang ke supplier dapat disebabkan adanya kelangkaan secara tiba-tiba material yang dibutuhkan (PMBOK, 2004). Kelangkaan material yang mungkin dapat terjadi adalah strand dan material import lainnya (Suprijanto, 2009). Kelangkaan yang terjadi dapat

menyulitkan fabrikasi girder. Dalam penunjukan supplier, harusnya dilakukan evaluasi sisa kemampuan supplier.

- Kurangnya pendetailan penjadwalan dan alokasi sumber daya (alat, material, tenaga kerja, dan subkontraktor) – 39.528%

Perencanaan haruslah dilakukan dengan matang dengan estimasi detail (Tamsekar, S., Jangde, 2007). Kerzner (1997) sendiri mengatakan penjadwalan dan alokasi sumber daya yang mendetail perlu dibuat. Estimasi yang perlu dilakukan adalah penjadwalan dan alokasi sumber daya baik material, alat, tenaga kerja, dan subkontraktor yang digunakan. Bila hal ini tak dilakukan, maka dapat menyebabkan kegagalan proyek. Kurangnya pendetailan penjadwalan dan alokasi sumber daya terjadi disebabkan jadwal yang ada tidak dilakukan monitoring dan review terus menerus dan tidak dilakukan analisa constraint sebelum memulai konstruksi (Asiyanto, 2009).

- Keterlambatan dalam persetujuan gambar kerja dari kontraktor untuk mendapatkan persetujuan owner – 35.491%

Keterlambatan dalam persetujuan gambar kerja dapat berakibat ke aspek waktu (Pospescu, Charongam, 1995) sehingga dapat mempengaruhi saat proses fabrikasi karena material yang dipesan tidak dapat dipesan sebelum gambar kerja disetujui. Keterlambatan gambar dapat disebabkan oleh adanya perubahan desain, keterlambatan dalam pengajuan gambar kerja, dan kurang koordinasi dengan owner (Suprijanto, 2009).

Selain lima faktor risiko terbesar pada penggunaan precast segmental girder, terdapat juga faktor risiko terbesar pada setiap proses penggunaan precast segmental girder. Faktor terbesar untuk setiap proses penggunaan precast segmental girder adalah:

- Desain dan Perencanaan - Kurangnya pendetailan penjadwalan dan alokasi sumber daya (alat, material, tenaga kerja, dan subkontraktor) – 39.528%

Perencanaan haruslah dilakukan dengan matang dengan estimasi detail (Tamsekar, S., Jangde, 2007). Kerzner (1997) sendiri mengatakan penjadwalan dan alokasi sumber daya yang mendetail perlu dibuat. Estimasi yang perlu dilakukan adalah penjadwalan dan alokasi sumber

daya baik material, alat, tenaga kerja, dan subkontraktor yang digunakan. Bila hal ini tak dilakukan, maka dapat menyebabkan kegagalan proyek. Kurangnya pendetailan penjadwalan dan alokasi sumber daya terjadi disebabkan jadwal yang ada tidak dilakukan monitoring dan review terus menerus dan tidak dilakukan analisa constraint sebelum memulai konstruksi (Asiyanto, 2009).

- Fabrikasi - Adanya overload pada supplier sehingga tidak dapat menyelesaikan pesanan tepat waktu – 46.635%

Overload pada supplier dapat terjadi apabila supplier yang ditunjuk ternyata memiliki pesanan yang banyak dan melebihi kapasitas yang dapat dikerjakan oleh supplier sehingga supplier tidak dapat menyelesaikan pesanan tepat waktu. Hal ini berdampak pada target untuk pemasangan girder jadi terlambat sehingga diperlukan recovery. Menurut Suprijanto (2009), risiko ini terjadi disebabkan kurangnya seleksi dalam memilih supplier sedangkan menurut Asiyanto (2009) menyebutkan risiko ini terjadi disebabkan tidak adanya evaluasi sisa kemampuan supplier oleh kontraktor.

- Delivery - Kurangnya koordinasi antara lapangan dengan supplier girder – 32.127%

Koordinasi antara lapangan dengan supplier girder perlu diperhatikan karena dapat berakibat ke proses pelaksanaan proyek (Suprijanto, 2009). Koordinasi yang tak baik dapat mengakibatkan penyimpanan girder tidak sesuai dengan layout girder sehingga mengganggu proses konstruksi. Biasa disebabkan juga kontrol proses yang kurang oleh kontraktor (Asiyanto, 2009). Menurut Suprijanto (2009) mengatakan kurangnya koordinasi diakibatkan tidak dijadwalkan dengan baik pada saat sebelum dan sesudah pengadaan girder.

- Instalasi sgemen - Adanya keterbatasan personil yang dimiliki subkon – 30.226%

Majid dan Mc Caffer (1998) menyatakan keterbatasan personil subkontraktor dapat mempengaruhi kinerja subkontraktor sehingga dapat juga mempengaruhi kinerja waktu proyek. Hal ini terjadi karena

kontraktor tidak melakukan seleksi ketat dengan melihat berbagai hal dan salah satunya adalah personil subkontraktor (Asiyanto, 2009). Asiyanto menambahkan bila diperlukan, kontraktor dapat melakukan seleksi dan interview personil subkontraktor. Menurut Zainal (2009) menyatakan keterbatasan personil subkontraktor disebabkan subkontraktor tersebut tergolong baru

- Erection Segmen - Tidak dilakukannya penyambungan antar girder setelah diletakkan di posisinya yang menyebabkan efek domino sehingga girder jatuh dan rusak – 52.291%.

Tidak dilakukannya penyambungan antar girder dapat menyebabkan efek domino sehingga girder jatuh dan rusak (Suprijanto, 2009). Untuk memperbaikinya harus dilakukannya re-work dan membutuhkan ekstra waktu. Hal ini dapat disebabkan kurangnya pengawasan pada pelaksanaan erection maupun belum adanya atau dijalankannya standard saat erection. Untuk melakukan penyambungan antar girder dapat dilakukan dengan stek-stek besi yang dilas antar girder atau dapat dipergunakan support samping.

Untuk posisi saat install segmen tidak lurus sehingga dapat menimbulkan blocked dan dapat memungkinkan pecah pada joint segment merupakan salah satu contoh risiko pada penggunaan precast segmental girder yang dipublikasikan. Dalam publikasi tidak disebutkan bahwa risiko ini merupakan risiko dominan, namun pernah terjadi sehingga perlu diperhatikan. Posisi saat install segmen tak lurus memiliki nilai akhir sebesar 28.149% dan tergolong cukup besar walaupun tidak sebesar risiko lainnya. Hal ini disebabkan frekuensi terjadinya risiko ini sangat kecil sampai kecil sedangkan dampaknya berkisar antara kecil dan buruk sehingga persentase nilai akhir tidak sebesar risiko lainnya. Walaupun begitu, tetap saja risiko ini perlu diperhatikan dan terbukti risiko ini memiliki dampak cukup besar. Untuk mengatasi penyebab dari faktor risiko yang ada, diperlukan tindakan korektif dan preventif. Berikut ini merupakan penjelasan mengenai tindakan korektif dan preventif dari faktor risiko terbesar pada penggunaan precast segmental girder.

- Kurangnya pendetailan penjadwalan dan alokasi sumber daya (alat, material, tenaga kerja, dan subkontraktor)

Penyebab:

Jadwal yang ada tidak dilakukan monitoring dan review terus menerus dan tidak dilakukan analisa constraint sebelum memulai konstruksi

Tindakan Korektif:

Memperbaharui resource schedule secepat mungkin bila terjadi kekurangan tanpa merubah jadwal secara keseluruhan penyelesaian proyek

Tindakan Preventif:

Membuat resource schedule sesuai yang dibutuhkan secara detail, mempercayakan pembuatan resource schedule pada tenaga ahli dan berpengalaman, dan melakukan analisa constraint mengenai jadwal yang diajukan saat tender dengan kondisi lapangan yang ada sebelum proyek dimulai.

- Adanya overload pada supplier sehingga tidak dapat menyelesaikan pesanan tepat waktu

Penyebab:

Disebabkan tidak adanya evaluasi sisa kemampuan supplier oleh kontraktor dan kurangnya seleksi dalam memilih supplier

Tindakan Korektif:

Mengingatkan supplier girder untuk mengirimkan girder tepat waktu sebelum dibutuhkan, menambah jumlah supplier untuk memenuhi kebutuhan girder bila diperlukan dengan cara supplier meminta bantuan kepada supplier girder lainnya atas persetujuan kontraktor, dan melakukan rescheduling pengadaan girder

Tindakan Preventif:

Memesan material girder lebih cepat sebelum diperlukan, membuat sanksi bila terjadi keterlambatan pengiriman pada kontrak, membuat seleksi ketat dalam memilih supplier dengan salah satu pertimbangannya adalah evaluasi sisa kemampuan supplier, dan memilih supplier yang dekat, kompetitif, dan berkomitmen tinggi untuk mengantisipasi hal-hal yang tak diinginkan.

- Adanya supply material yang berkurang ke supplier girder sehingga supplier kesulitan menepati waktu penyelesaian fabrikasi

Penyebab:

Disebabkan tidak adanya evaluasi sisa kemampuan supplier oleh kontraktor dan kurangnya seleksi dalam memilih supplier

Tindakan Korektif:

Mengingatkan supplier girder untuk mengirimkan girder tepat waktu sebelum dibutuhkan dengan cara telepon, fax, email, atau sarana komunikasi lainnya dan menambah jumlah supplier untuk memenuhi kebutuhan girder bila dibutuhkan dengan cara supplier meminta bantuan kepada supplier girder lainnya atas persetujuan kontraktor.

Tindakan Preventif:

Memesan material girder lebih cepat sebelum diperlukan dari yang dijadwalkan, membuat sanksi bila terjadi keterlambatan pengiriman pada kontrak, membuat seleksi ketat dalam memilih supplier dengan salah satu pertimbangannya adalah evaluasi sisa kemampuan supplier, memilih supplier yang dekat, kompetitif, dan berkomitmen tinggi untuk mengantisipasi hal-hal yang tak diinginkan, dan membuat kontrak payung.

- Keterlambatan dalam persetujuan gambar kerja dari kontraktor untuk mendapatkan persetujuan owner

Penyebab:

Disebabkan oleh adanya perubahan desain, keterlambatan dalam pengajuan gambar kerja, dan kurang koordinasi dengan owner

Tindakan Korektif:

Mengingatkan owner untuk menyetujui gambar kerja yang dibutuhkan secepat mungkin baik secara verbal dengan sarana komunikasi yang ada maupun secara non verbal dengan tertulis, mengerjakan sesuai gambar yang telah diajukan bila owner belum menyetujui untuk mengantisipasi kekosongan pekerjaan, dan membuat jadwal (agenda) persetujuan gambar kerja.

Tindakan Preventif:

Memberikan gambar secepat mungkin sebelum diperlukan kepada owner, merekomendasikan penambahan pasal dalam kontrak yang mengikat

mengenai persetujuan gambar, dan gambar kerja dibuat dan disetujui setidaknya satu minggu sebelum waktu pelaksanaan dengan membuat jadwal pemberian gambar kerja ke owner dan menggunakan mengingatkan secara verbal maupun non verbal.

- Kurangnya koordinasi antara lapangan dengan supplier girder

Penyebab:

Biasa disebabkan juga kontrol proses yang kurang oleh kontraktor dan tidak dijadwalkan dengan baik pada saat sebelum dan sesudah pengadaan girder.

Tindakan Korektif:

Selalu berkoordinasi dengan supplier untuk menjaga arus informasi berjalan baik

Tindakan Preventif:

Melakukan koordinasi berkala dengan supplier dengan membuat agenda dan melakukan komunikasi dua arah secara verbal maupun non verbal, menjaga hubungan baik dengan supplier sehingga dapat muncul kepercayaan dan komitmen baik antar kedua belah pihak, dan koordinasi harus dijadwalkan baik pada saat sebelum untuk mendatangkan girder yang dibutuhkan dan sesudah pengiriman girder untuk menginformasikan kebutuhan girder selanjutnya

- Adanya keterbatasan personil yang dimiliki subkon

Penyebab:

Tidak melakukan seleksi ketat dengan melihat berbagai hal dan salah satunya adalah personil subkontraktor. Selain itu, dapat juga disebabkan subkontraktor tersebut tergolong baru.

Tindakan Korektif:

Menambah jam kerja bila dibutuhkan, melakukan koordinasi intensif dengan subkontraktor sehingga kesulitan subkontraktor dapat diketahui kontraktor dan kontraktor dapat membantu dalam mencari solusinya, dan meminta subkontraktor mengirimkan personil tambahan yang memiliki kapabilitas dan produktivitas tinggi

Tindakan Preventif:

Melakukan seleksi ketat dalam memilih subkontraktor dengan salah satu pertimbangannya adalah kualitas dan kuantitas personil yang dimiliki subkontraktor tersebut dan persyaratan personil yang dimiliki subkontraktor harus selektif, bila perlu kontraktor dapat melakukan tes kepada personil subkontraktor untuk mengetahui kapabilitasnya

- Tidak dilakukannya penyambungan antar girder setelah diletakkan di posisinya yang menyebabkan efek domino sehingga girder jatuh dan rusak

Penyebab:

kurangnya pengawasan pada pelaksanaan erection maupun belum adanya atau dijalankannya standard saat erection.

Tindakan Korektif:

Melakukan pengawasan ketat saat pelaksanaan erection untuk mencegah tidak dilaksanakannya metode kerja yang dibuat dan melakukan manajemen risiko untuk mengetahui risiko yang ada dan mencari solusinya sehingga risiko tidak dilakukannya perkuatan girder tidak terjadi.

Tindakan Preventif:

Membuat metode kerja standard mengenai perkuatan girder setelah didudukan beserta check list yang dibutuhkan, menseleksi personil yang dibutuhkan sesuai dengan persyaratan pekerjaan, dan membuat safety plan untuk meminimalkan frekuensi dan dampak yang dapat terjadi.

4.5. KESIMPULAN

Dalam penggunaan precast segmental girder perlu dilakukan identifikasi faktor risiko. Lima faktor risiko terbesar pada penggunaan precast segmental girder adalah tidak dilakukannya penyambungan antar girder setelah diletakkan di posisinya yang menyebabkan efek domino sehingga girder jatuh dan rusak sebesar 52.291%, adanya overload pada supplier sehingga tidak dapat menyelesaikan pesanan tepat waktu sebesar 46.635%, adanya supply material yang berkurang ke supplier girder sehingga supplier kesulitan menepati waktu penyelesaian fabrikasi sebesar 42.185%, kurangnya pendetailan penjadwalan dan alokasi sumber daya (alat, material, tenaga kerja, dan subkontraktor) sebesar

39.528% dan keterlambatan dalam persetujuan gambar kerja dari kontraktor untuk mendapatkan persetujuan owner sebesar 35.491%.

Untuk risiko terbesar setiap proses penggunaan precast segmental girder adalah X4 yaitu kurangnya pendetailan penjadwalan dan alokasi sumber daya (alat, material, tenaga kerja, dan subkontraktor) pada proses desain dan perencanaan sebesar 39.528%; X11 yaitu adanya overload pada supplier sehingga tidak dapat menyelesaikan pesanan tepat waktu pada proses fabrikasi sebesar 46.635%; X23 yaitu kurangnya koordinasi antara lapangan dengan supplier girder pada proses delivery sebesar 32.127%; X38 yaitu adanya keterbatasan personil yang dimiliki subkon pada proses instalasi segmen sebesar 30.226%; dan X62 yaitu tidak dilakukannya penyambungan antar girder setelah diletakkan di posisinya yang menyebabkan efek domino sehingga girder jatuh dan rusak pada proses erection segmen sebesar 52.291%

Setelah diketahui risiko pada penggunaan precast segmental girder, dicari tindakan korektif dan preventif. Dengan begitu, risiko yang ada dapat diminimalkan. Ini membuktikan hipotesa bahwa dengan mengetahui risiko pada penggunaan precast segmental girder dapat dicari respon untuk mengatasinya sehingga keterlambatan waktu penyelesaian proyek dapat diminimalkan.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. KESIMPULAN

Dari pelaksanaan dan pembahasan hasil penelitian yang telah dijabarkan secara jelas, maka penulis dapat menyimpulkan beberapa hal yang penting yaitu sebagai berikut :

- Risiko penggunaan precast segmental girder berdasarkan pendekatan proses, yaitu desain dan perencanaan, fabrikasi, delivery, instalasi segmen, dan erection segmen
- Lima terbesar dari faktor risiko penggunaan precast segmental girder yang menyebabkan keterlambatan waktu rata-rata adalah saat proses fabrikasi dengan risiko terbesar penggunaan precast segmental girder adalah Tidak dilakukannya penyambungan antar girder setelah diletakkan di posisinya yang menyebabkan efek domino sehingga girder jatuh dan rusak
- Lima risiko terbesar penggunaan precast segmental girder adalah X62 yaitu tidak dilakukannya penyambungan antar girder setelah diletakkan di posisinya yang menyebabkan efek domino sehingga girder jatuh dan rusak sebesar 52.291%; X11 yaitu adanya overload pada supplier sehingga tidak dapat menyelesaikan pesanan tepat waktu sebesar 46.635%; X 12 yaitu adanya supply material yang berkurang ke supplier girder sehingga supplier kesulitan menepati waktu penyelesaian fabrikasi sebesar 42.185%; X4 yaitu kurangnya pendetailan penjadwalan dan alokasi sumber daya (alat, material, tenaga kerja, dan subkontraktor) sebesar 39.528%; dan X18 yaitu keterlambatan dalam persetujuan gambar kerja dari kontraktor untuk mendapatkan persetujuan owner sebesar 35.491%
- Risiko terbesar setiap proses penggunaan precast segmental girder adalah X4 yaitu kurangnya pendetailan penjadwalan dan alokasi sumber daya (alat, material, tenaga kerja, dan subkontraktor) pada proses desain dan

perencanaan sebesar 39.528%; X11 yaitu adanya overload pada supplier sehingga tidak dapat menyelesaikan pesanan tepat waktu pada proses fabrikasi sebesar 46.635%; X23 yaitu kurangnya koordinasi antara lapangan dengan supplier girder pada proses delivery sebesar 32.127%; X38 yaitu adanya keterbatasan personil yang dimiliki subkon pada proses instalasi segmen sebesar 30.226%; dan X62 yaitu tidak dilakukannya penyambungan antar girder setelah diletakkan di posisinya yang menyebabkan efek domino sehingga girder jatuh dan rusak pada proses erection segmen sebesar 52.291%

- Rekomendasi tindakan yang dilakukan oleh para pakar baik preventif dan korektif mempunyai kecenderungan untuk melakukan survey awal sebelum dimulainya proyek, membuat perencanaan yang matang, mereview, mengevaluasi, mendisain ulang, memilih baik subkon, tenaga kerja, operator, dan lainnya yang kompeten dan memiliki komitmen tinggi, serta menerapkan prosedur yang berlaku
- Dengan melakukan identifikasi risiko pada penggunaan precast segmental girder yang berpengaruh terhadap waktu dan adanya tindakan korektif dan preventif untuk mengatasinya maka keterlambatan proyek dapat diminimalkan

5.2. SARAN

- Diperlukannya penambahan jumlah responden sesuai dengan kebutuhan pada proses pengolahan data menggunakan pendekatan AHP
- Dalam melakukan identifikasi risiko pada suatu metode kerja, sebaiknya berdasarkan pendekatan proses
- Sebaiknya dilakukan identifikasi faktor-faktor risiko pada penggunaan precast segmental girder terhadap aspek biaya, mutu, dan safety
- Untuk penelitian selanjutnya, sebaiknya melakukan identifikasi risiko pada penggunaan cast-in situ box girder terhadap aspek waktu, biaya, mutu, dan safety karena penggunaan box girder cast-in situ mulai banyak digunakan

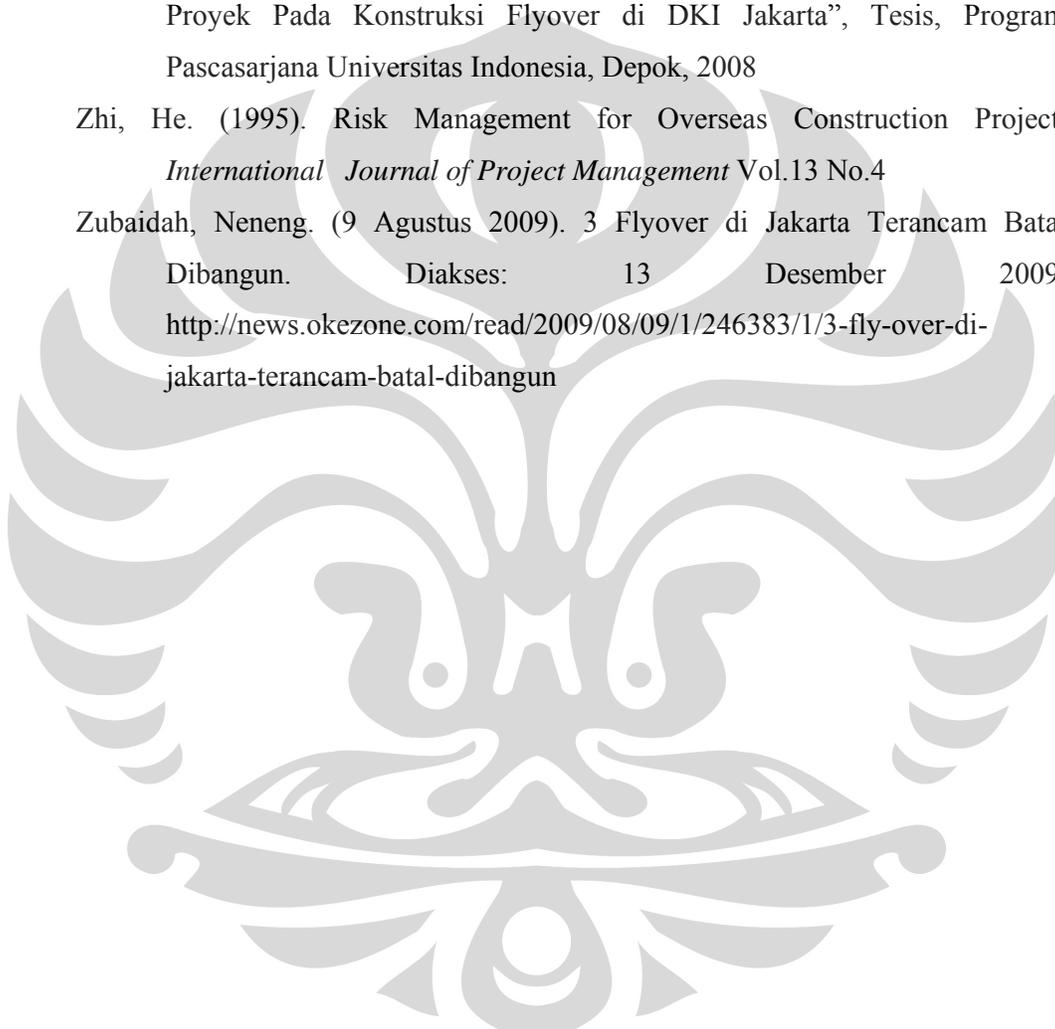
DAFTAR REFERENSI

- A Guide to Project Management Body of Knowledge (3rd Ed). (2004).
Newton Square: Project Management Institute, Four Campus Boulevard.
- A Risk Management Standards. (2002). London: AIRMIC.
- Ahuja, H.N. (1976). *Construction Performance By Network*. New York: Jhon Wiley & Sons.
- Al Bahar, Jamal F. dan Keith C. Crandal. (1990). *Sistematic Risk Management Approach for Construction*. *Journal of Construction Engineering and Management* Vol.116.
- Asiyanto. (2005). *Metode Konstruksi Jembatan Beton*. Jakarta : UI-Press.
- Babshait, Abdulaziz A. (1999). *ISO 9000 Quality Standard in Construction*. *Journal of Management in Engineering*.
- Barkley, Bruce T. (2004). *Project Risk Management*. New York, USA: McGraw-Hills.
- PP. (2003). *Buku Referensi untuk Kontraktor Bangunan Gedung dan Sipil*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Clough, R.H.. (1986). *Construction Contracting*. New York: Jhon Wiley and Sons
- Clough, R.H., and Glenn A. Sears. (1991). *Construction Project Management*. New York: John Wiley & Sons.
- Cox, Sue dan Robin Tait. (1998). *Safety, Reliability and Risk Management - An Integrated Approach* (2nd ed). Oxford, UK: Butterworth Heinemann
- Edward, Leslie. (1995). *Practical Risk Management in the Construction Industry*. UK: Thomas Telford Publication.
- Everett, John G. (1997). *Cost of Accident and Injuries to the Construction Industry*. *Journal of Construction Engineering and Management*.
- Flanagan, Roger dan George Norman. (1997). *Risk Management and Construction*. Oxford: Blackwell Science.
- Haimes, Yacov Y. (1998). *Risk Modelling, Assesment, and Management*. New York: John Wiley & Sons

- Hsieh, Ting-Ya. (1998). Impact of Subcontracting on Site Productivity: Lesson Learned in Taiwan. *ASCE Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 124 No.2.
- Indrayana. (2009, November 5). Personal interview
- Kangari, Roozbeh. (1995). Risk Management Perception and Trends in U.S. Construction. *Journal of Construction Engineering and Management*.
- Keegan, Mary. (2004). Management of Risk-Principles & Concepts. Norwich-UK: HMSO.
- Kerzner, Harold. (1997). PROJECT MANAGEMENT: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling (6th ed), New York-US: John Wiley & Sons.
- Kleindorfer, Paul R. (2000). Industrial Ecology and Risk Analysis. Risk Management and Decision Processes Center, The Wharton School, University of Pennsylvania
- Lock, Dennis. (2003). Project Management (8th ed). Hampshire-England: Gower Publishing.
- Logawa, Gunawan. (2006). Manajemen Proyek Konstruksi. Jakarta: Universitas Trisakti.
- Majid, M.Z. Abd dan Ronald Mc Caffer. (1998). Factors of Nonexcusable Delays That Influence Contractors Performance. *Journal of Management in Engineering vol.14 May/June*.
- Nicolash, Korano LMS, "Memecahkan Masalah Dengan Pembangunan Infrastruktur", Diakses: 05 Desember 2008 (www.kompas.com).
- Nanang, Muhamad dan Sigit Prasetya. "Traffic Impact Assesment Terhadap Pembangunan Jalan Tol Perkotaan, Diakses: 05 Desember 2008 (www.kkppi.go.id/papbook/Traffic%20Impact%20Assessment.pdf)
- Nazir, Mohamad. (2003). Metode Penelitian, Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Noris, Catriona, John Perry, dan Peter Simon. (2000). Project Risk Analysis and Management. Diakses: 26 November 2008 (<http://www.eurolog.co.uk/apriskig/publications/minipram.pdf>)

- Peurifoy, Schexnayder, dan Shapira. (2006). *Construction Planning, Equipment, and Method* (7th Ed). New York: McGraw-Hills.
- Praritama, (2005). *Tindakan Korektif dan Preventif Terhadap Sumber Risiko Yang Menyebabkan Keterlambatan Pada Proyek Konstruksi Flyover di Propinsi DKI Jakarta*. Tesis, Program Pascasarjana Universitas Indonesia, Depok.
- Pospescu, CM dan C. Charoengam. (1995). *Project Planning, Scheduling, and Controlling in Construction*. Canada: John Wiley & Sons, Inc
- Rodney, Turner, J. (1999). *Handbook of Based-Management: Improving the Process for Achieving the Strategic Objectives*. UK: McGraw-Hills.
- Soeharto, Imam. (1995). *MANAJEMEN PROYEK: Dari Konseptual Sampai Operasional* (1st Ed). Jakarta: Erlangga.
- Sukarno. (2009, Oktober 30). Personal interview.
- Suprijanto. (2009, Oktober 28). Personal interview.
- Sutrisno, Metta. (2002). *Peran Manajemen Risiko Terhadap Kinerja Waktu Pada Perencanaan Jalan dan Jembatan di Indonesia*. Tesis, Program Pascasarjana Fakultas Teknik Universitas Indonesia, Depok.
- Tah, J.H.M. dan V. Carr. (2001). *Towards a Framework for Project Risk Knowledge Management in Construction Supply Chain*. *International Journal of Project Management*, ElsevierScience Ltd
- Tamsekar, Shri. S. B. dan Shri. K. S. Jangde. (2007). *Guidelines for Bridge Design* (2nd ed). Pune.
- The Basics of Project Risk Management*. Diakses: 26 Desember 2008 (www.media.wiley.com/product_data/excerpt/17/04700228/0470022817.pdf)
- Tonias P.E. Demetrias E. dan Jim J. Zhao P.E. (2007). *Bridge Engineering, Design, Rehabilitation, and Maintenance: Modern Highway Bridge* (2nd ed). New York: McGraw-Hill.
- Umar, Genius. "Analisis Kebijakan Penanggulangan Kemacetan Lalu Lintas di DKI Jakarta. 21 Mei 2002.
- Wahyudi, Soelaeman, et al. (2007). *Perencanaan dan Pengendalian Konstruksi*. Jakarta.

- Watson, Don A. (1978). *Construction Materials and Processes* (2nd ed). New York: McGraw-Hills.
- Wilson, Clark. (2002). *An Overview of Construction Claims: How They Arised and How to Aboid Them*. Seminar for Construction Contracting for Public Entities in British Colombia, Oct 31
- Purnomo, Bambang Yudo. “Peran Konsultan Pengawas Terhadap Kinerja Waktu Proyek Pada Konstruksi Flyover di DKI Jakarta”, Tesis, Program Pascasarjana Universitas Indonesia, Depok, 2008
- Zhi, He. (1995). *Risk Management for Overseas Construction Project*. *International Journal of Project Management* Vol.13 No.4
- Zubaidah, Neneng. (9 Agustus 2009). 3 Flyover di Jakarta Terancam Batal Dibangun. Diakses: 13 Desember 2009. <http://news.okezone.com/read/2009/08/09/1/246383/1/3-fly-over-di-jakarta-terancam-batal-dibangun>





**LAMPIRAN A - TABEL VARIABEL FAKTOR-FAKTOR RISIKO
TERHADAP ASPEK WAKTU PADA PENGGUNAAN PRECAST
SEGMENTAL GIRDER**

Variabel	Faktor Risiko Pada Penggunaan Precast Segmental Girder	Referensi
DESAIN DAN PERENCANAAN		
Internal		
X1	Adanya perencanaan proyek mengenai metode kerja yang kurang matang	MZ Abd Majid dan Ronald Mc Caffer, 1998 Shri. S. B. Tamsekar dan Shri. K. S. Jangde, 2007
X2	Tidak adanya standard prosedur operasional (SOP) untuk memonitor dan mengontrol proyek	Kerzner, 1995 MZ Abd Majid dan Ronald Mc Caffer, 1998
X3	Tidak adanya pendetailan deskripsi proyek seperti organisasi proyek dan job desc yang masih belum jelas	Kerzner, 1995 Project Risk Management Handbook, 2003
X4	Kurangnya pendetailan penjadwalan dan alokasi sumber daya (alat, material, tenaga kerja, dan subkontraktor)	Kerzner, 1995 R.H. Clough dan Glen A. Sears, 1991 Shri. S. B. Tamsekar dan Shri. K. S. Jangde, 2007
X5	Perencanaan didasarkan pada data yang kurang khususnya data di lapangan	Kerzner, 1995 Shri. S. B. Tamsekar dan Shri. K. S. Jangde, 2007
X6	Detail dan shop drawing metode pelaksanaan kurang jelas, sinkron, dan aplikatif	Suprijanto, 2009
X7	Koordinasi meeting baik intern kontraktor dan kontraktor ke owner kurang lancar	Suprijanto, 2009
Eksternal		
X8	Tidak diperhitungkan dengan cermat faktor eksternal seperti cuaca dalam penjadwalan dan adanya bencana alam	Clark Wilson, 2002 R.H. Clough dan Glen A. Sears, 1991
X9	pihak perencana tidak dapat menyediakan gambar sesuai dengan jadwal	CM Pospescu, C. Charongam, 1995
X10	Rencana dan spesifikasi yang tak sempurna dari pihak perencana	CM Pospescu, C. Charongam, 1995

FABRIKASI		
Internal		
X11	Adanya overload pada supplier sehingga tidak dapat menyelesaikan pesanan tepat waktu	Parviz F. Rad, 2003
X12	Adanya supply material yang berkurang ke supplier girder sehingga supplier kesulitan menepati waktu penyelesaian fabrikasi	PMBOK, 2004
X13	Kurangnya monitoring dan pengendalian saat fabrikasi girder	Suprijanto, 2009
X14	Kurangnya pengalaman supervisi	MZ Abd Majid dan Ronald Mc Caffer, 1998
Eksternal		
X15	Keterlambatan dalam persetujuan gambar kerja	CM Pospescu, C. Charongam, 1995
X16	Arus kas tersendat	PMBOK, 2004
DELIVERY		
Internal		
X17	Keterlambatan pengiriman material segmental girder akibat spek tak sesuai	MZ Abd Majid dan Ronald Mc Caffer, 1998 Suprijanto, 2009
X18	Adanya kerusakan material baik saat pengiriman maupun saat di proyek	MZ Abd Majid dan Ronald Mc Caffer, 1998 Sri Wastuti, 2006
X19	Adanya kesalahan mengirim material dengan bentang berbeda	Asiyanto, 2009
X20	Kurangnya koordinasi antara lapangan dengan supplier girder	Suprijanto, 2009
X21	Adanya kualitas traffic management internal proyek yang kurang baik	Asiyanto, 2009
Eksternal		
X22	Adanya bencana alam yang terjadi	Clark Wilson, 2002
X23	Kondisi lalu lintas yang berubah, lebih padat dari yang diperhitungkan semula	Sukarno, 2009
INSTALASI SEGMENT		
Internal		
a. Supervisi		
X24	Kurangnya monitoring dan pengendalian supervisi saat stressing process	MZ Abd Majid dan Ronald Mc Caffer, 1998 Sri Wastuti, 2006
X25	Tidak berjalannya prosedur pengawasan dan pengendalian dengan baik	MZ Abd Majid dan Ronald Mc Caffer, 1998

b. Alat		
X26	Jenis dan jumlah alat seperti alat prestressing yang tak sesuai	MZ Abd Majid dan Ronald Mc Caffer, 1998 Walter Poldony Jr dan Jean M.Muller, 1982
X27	Terjadinya keterlambatan mobilisasi alat prestressing	MZ Abd Majid dan Ronald Mc Caffer, 1998 Walter Poldony Jr dan Jean M.Muller, 1982
c. Tenaga Kerja		
X28	Keterlambatan mobilisasi tenaga kerja ahli dan operator crane	MZ Abd Majid dan Ronald Mc Caffer, 1998 Walter Poldony Jr dan Jean M.Muller, 1982
X29	Kurangnya keterampilan dan keahlian tenaga kerja ahli	MZ Abd Majid dan Ronald Mc Caffer, 1998 Kerzner, 1995 Walter Poldony Jr dan Jean M.Muller, 1982
X30	Kurangnya pengalaman tenaga kerja ahli	MZ Abd Majid dan Ronald Mc Caffer, 1998 Kerzner, 1995 Walter Poldony Jr dan Jean M.Muller, 1982
X31	Rendahnya produktivitas tenaga kerja yang dimiliki	Kerzner, 1995
d. Subkontraktor		
X32	Kurangnya monitoring dan pengendalian akan subkon stressing	MZ Abd Majid dan Ronald Mc Caffer, 1998 I. Dipohusodo, 1996
X33	Kurangnya pengalaman subkontraktor	MZ Abd Majid dan Ronald Mc Caffer, 1998
X34	Adanya keterbatasan personil yang dimiliki subkon	MZ Abd Majid dan Ronald Mc Caffer, 1998
X35	Adanya keterbatasan peralatan yang dimiliki oleh subkontraktor	Suprijanto, 2009
e. Material		
X36	Tak adanya pengawasan akan jack level saat stressing sehingga menimbulkan kegagalan material	Federal Highway Administration, 2004
X37	Kondisi permukaan yang tak rata saat stressing process	Sri Wastuti, 2006
X38	Posisi saat install segmen tidak lurus	Indrayana, 2009 Wasuti, 2006
X39	Adanya beton keropos terutama di belakang angkur	Indrayana, 2009
X40	Tidak kuatnya pelat beton saat	Indrayana, 2009

	stressing sehingga menimbulkan 'ledakan' pada material	
Eksternal		
X41	Adanya bencana alam yang terjadi	Clark Wilson, 2002
X42	Kondisi topografi lingkungan sekitar yang kurang mendukung seperti perlintasan KA, utilitas, permukiman, atau jalan □ protokol/arteri	Demetrius E. Tonias P.E. dan Jim J. Zhao P.E., 2007
ERECTION		
Internal		
a. Alat		
X43	Terjadinya keterlambatan mobilisasi crane atau gantry yang dibutuhkan	MZ Abd Majid dan Ronald Mc Caffer, 1998 Walter Poldony Jr dan Jean M.Muller, 1982
X44	Pemakaian dari peralatan yang tak layak pakai akibat tak sesuai dengan kapasitas	MZ Abd Majid dan Ronald Mc Caffer, 1998 Suprijanto, 2009
X45	Kurangnya monitoring kondisi crane atau gantry yang digunakan sebelum dan sesudah mobilisasi	R.H. Clough dan G.A. Sears, 1991 Walter Poldony Jr dan Jean M.Muller, 1982
X46	Produktivitas alat rendah dari yang diharapkan	Asiyanto, 2009
X47	Kurangnya sarana pendukung saat pelaksanaan penyimpanan sampai ereksi	Sri Wastuti, 2006
b. Tenaga Kerja		
X48	Kurangnya pengalaman operator	MZ Abd Majid dan Ronald Mc Caffer, 1998 Kerzner, 1995 Walter Poldony Jr dan Jean M.Muller, 1982
X49	Kurangnya keterampilan dan keahlian operator	MZ Abd Majid dan Ronald Mc Caffer, 1998 Kerzner, 1995 Walter Poldony Jr dan Jean M.Muller, 1982
X50	Tenaga kerja yang digunakan tidak sesuai dengan kompetensi dan kualitasnya	Suprijanto, 2009
X51	Rendahnya produktivitas tenaga kerja yang dimiliki	Kerzner, 1995
X52	Kurangnya peralatan safety yang digunakan sehingga berpengaruh terhadap produktivitas	Asiyanto, 2009

c. Supervisi		
X53	Tidak berjalannya prosedur pengawasan dan pengendalian	MZ Abd Majid dan Ronald Mc Caffer, 1998
d. Komunikasi		
X54	Kurangnya koordinasi saat pelaksanaan penempatan girder	Walter Poldony Jr dan Jean M.Muller, 1982
e. Material		
X55	Adanya kesalahan dalam penempatan girder ke lokasinya	Federal Highway Administration, 2004
X56	Adanya kesalahan pada elevasi dan alignment longitudinal dan transversal	Federal Highway Administration, 2004 Walter Poldony Jr dan Jean M.Muller, 1982
X57	Tidak bersamaannya erection girder dengan menggunakan 2 crane yang menyebabkan material rusak	Sukarno, 2009
X58	Tidak dilakukannya penyambungan antar girder setelah diletakkan di posisinya yang menyebabkan efek domino sehingga girder jatuh dan rusak	Suprijanto, 2009
X59	Adanya ketidakkonsistenan antara perencanaan dan pelaksanaan	Suprijanto, 2009
Eksternal		
X60	Adanya bencana alam yang terjadi	Clark Wilson, 2002
X61	Kondisi topografi lingkungan sekitar yang kurang mendukung seperti perlintasan KA, utilitas, permukiman, atau jalan protokol/arteri	Demetrias E. Tonias P.E. dan Jim J. Zhao P.E., 2007
X62	Adanya cuaca hujan saat erection segmen yang tak terprediksi	Clark Wilson, 2002 R.H. Clough dan Glen A. Sears, 1991
X63	Adanya peraturan/kebijakan baru yang berlaku yang berpengaruh terhadap prosedur kerja	Clark Wilson, 2002

LAMPIRAN B – PENDEKATAN *ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS* (AHP)

Dalam melakukan analisis terhadap faktor-faktor risiko yang ada, penelitian ini akan menggunakan analisa keputusan (*decision analysis*). Metode yang diambil adalah metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) dari Saaty (1986). Metode ini dipilih untuk dapat melihat peringkat faktor risiko dari yang paling berpengaruh (dominan) sampai yang pengaruhnya paling kecil. Secara sederhana, ada dua kriteria utama yang berpengaruh dalam menentukan peringkat faktor risiko, yaitu frekuensi atau peluang terjadinya faktor risiko dan akibat/dampak atas terjadinya risiko itu sendiri.

Ada empat tahapan utama dalam proses ini, yaitu *decomposition*, *comperative judgement*, *synthesis of priority* dan *logical consistency*.

- *Decomposition*

Dalam penelitian ini berbagai sumber risiko yang mungkin timbul berdasarkan risiko aspek pelaksanaan teknis dipecah menjadi faktor-faktor risiko. Untuk memecahkan menjadi faktor-faktor dilakukan dengan mengembangkan berbagai masalah yang terkait yang dikumpulkan dari studi literatur.

- *Comperative Judgement*

Diketahui elemen-elemen dari suatu tingkat dalam hirarki adalah C_1, C_2, \dots, C_n dan bobot pengaruh mereka adalah w_1, w_2, \dots, w_n . Misalkan $a_{ij} = w_i / w_j$ menunjukkan kekuatan C_i jika dibandingkan C_j . Matriks dari angka-angka a_{ij} ini dinamakan matriks pairwise comparison, yang diberi simbol A . Telah disebutkan bahwa A adalah matriks reciprocal, sehingga $a_{ij} = 1 / a_{ji}$. Jika penilaian kita sempurna pada tiap perbandingan, maka $a_{ij} = a_{ik} / a_{jk}$ untuk semua i, j, k dan matriks A dinamakan konsisten.

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix} \dots\dots\dots(1)$$

dimana :

$$a_{ij} \geq 0 \text{ dan } a_{ij} = 1/a_{ji}; i, j = 1, \dots, n \dots\dots\dots(2)$$

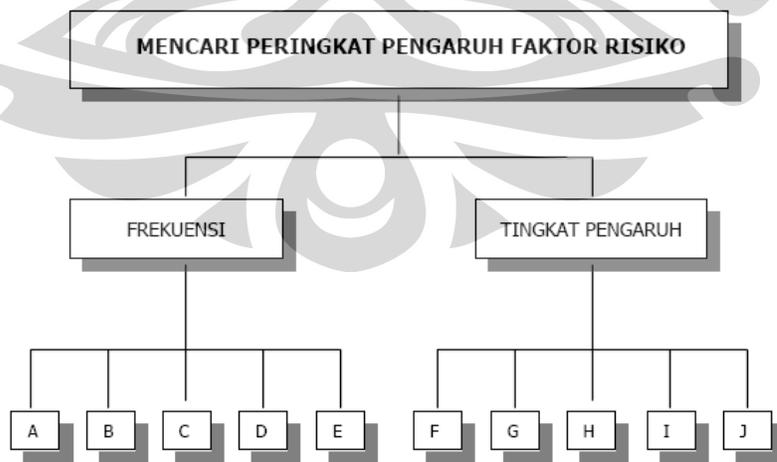
$$a_{ij} = a_{ik} / a_{jk} \dots\dots\dots(3)$$

$$a_{ij} = w_i / w_j \dots\dots\dots(4)$$

• *Synthesis of priority*

Pada penelitian ini ada dua kriteria, yaitu kriteria frekuensi terjadinya risiko dan kriteria dampak dari risiko. Kriteria frekuensi dibagi menjadi lima sub-kriteria, yaitu tidak pernah, jarang, kadang-kadang, sering, dan selalu. Kriteria dampak atau tingkat pengaruh risiko dibagi menjadi lima sub-kriteria yaitu sangat kecil, kecil, cukup, tinggi, sangat tinggi. Masing-masing mempunyai tingkat bobot yang berbeda yang diberikan melalui proses *comparative judgement*. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar B.1 berikut:

Gambar B.1 Hirarki untuk Mencari Peringkat Pengaruh Faktor Risiko
(hasil olahan berdasarkan AHP (Saputra 1998))



Gambar A1 Hirarki Untuk Mencari Peringkat Pengaruh Faktor Risiko
(hasil olahan berdasarkan AHP (Saputra, 1998))

Keterangan :

A = tidak pernah
B = jarang
C = kadang-kadang
D = sering
E = selalu

F = sangat kecil
G = kecil
H = cukup
I = tinggi
J = sangat tinggi

Langkah berikutnya adalah memberikan pembobotan untuk setiap kriteria. Untuk itu, diambil bobot frekuensi sebesar 0,33 dan bobot tingkat pengaruh 0,67. Pembobotan tersebut diambil dengan asumsi bahwa tingkat pengaruh sedikit lebih penting dibanding frekuensi (Saputra, 1998). Sedangkan pembobotan untuk sub-kriteria diambil dengan memberikan pengukuran mutlak (*absolute measurement*) ke dalam matriks perbandingan berpasangan. Skala yang diambil sengaja dibedakan untuk melihat perbedaan peringkat (*eigen vector*) dari masing-masing skala, karena dalam hal ini jumlah sub-kriteria sama. Untuk sub-kriteria dari frekuensi diambil skala 1 sampai 7, sedangkan untuk sub-kriteria dari tingkat pengaruh diambil skala 1 sampai 9. Nilai ini diambil dari tabel pada halaman berikut ini.

Tabel B.1 Skala Dasar (Saaty 1986)

TINGKAT KEPENTINGAN	Definisi
1	Sama pentingnya dibanding yang lain
3	Moderat pentingnya dibanding yang lain
5	Kuat pentingnya dibanding yang lain
7	Sangat kuat pentingnya dibanding yang lain
9	Ekstrim pentingnya dibanding yang lain
2,4,6,8	Nilai diantara dua penilaian yang berdekatan
	Jika elemen i memiliki salah satu angka di atas ketika dibandingkan elemen j , maka j memiliki nilai

	kebalikannya ketika dibandingkan elemen i
--	---

Sehingga dihasilkan matriks pembobotan untuk tiap kriteria diperlihatkan dalam tabel B.2 dan tabel B.3 berikut ini.

Tabel B.2 Matriks Pembobotan untuk Sub-kriteria dari Tingkat Pengaruh

	Hampir Selalu	Sering	Cukup Sering	Kecil	Sangat Kecil
Hampir Selalu	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000
Sering	0.333	1.000	3.000	5.000	7.000
Cukup Sering	0.200	0.333	1.000	3.000	5.000
Kecil	0.143	0.200	0.333	1.000	3.000
Sangat Kecil	0.111	0.143	0.200	0.333	1.000
Jumlah	1.787	4.676	9.533	16.333	25.000

Tabel B.3 Matriks Pembobotan untuk Sub-kriteria dari frekuensi

	Hampir Selalu	Sering	Cukup Sering	Kecil	Sangat Kecil
Hampir Selalu	1.000	2.000	3.000	5.000	7.000
Sering	0.500	1.000	2.000	3.000	5.000
Cukup Sering	0.333	0.500	1.000	2.000	3.000
Kecil	0.200	0.333	0.500	1.000	2.000
Sangat Kecil	0.143	0.200	0.333	0.500	1.000
Jumlah	2.176	4.033	6.833	11.500	18.000

• *Logical Consistency* Berdasarkan sifat kekonsistensian ikuti manipulasi matematik berikut :

$$a_{ij} = w_i / w_j \text{ dimana } i, j = 1, \dots, n$$

$$a_{ij} (w_j / w_i) = 1 \text{ dimana } i, j = 1, \dots, n \text{ konsekuensinya}$$

n

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} w_j \cdot 1/w_i = n \text{ dimana } i = 1, \dots, n \text{ atau}$$

j=1

n

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} w_j = n w_i \text{ dimana } i = 1, \dots, n$$

j=1

dalam bentuk matriks :

$$Aw = nw \dots \dots \dots (5)$$

Rumus ini menunjukkan bahwa w merupakan *eigen vector* dari matriks A dengan *eigen value* n . Sesuai dengan sifat konsistensi pada persamaan (3), sistem persamaan linear homogen (5) hanya memiliki solusi *trivial*. Karena bila persamaan (5) terpenuhi maka semua *eigen value* sama dengan nol, kecuali *eigen value* yang satu, yaitu sebesar n .

Jika salah satu a_{ij} dari matriks *reciprocal* A berubah sangat kecil, maka *eigen value* juga berubah sangat kecil. Kombinasi keduanya menjelaskan bahwa jika diagonal matriks A terdiri dari $a_{ij} = 1$ dan jika A konsisten, maka perubahan kecil pada a_{ij} menahan *eigen value* terbesar, Z_{maks} dekat ke n dan *eigen value* sisanya dekat ke nol.

Solusi w dapat dicari dengan cara normalisasi dari matriks A . Kemudian dirasa perlu untuk menormalisasi solusi yang diperoleh sehingga jumlah komponen dalam kolom sama dengan satu untuk mencari pembobotan tiap kriteria.

AHP mengukur seluruh konsistensi penilaian dengan menggunakan *Consistency Ratio* (CR) yang dirumuskan sebagai berikut :

$$CR = CI / \text{Random Consistency Index} \dots\dots\dots(6)$$

Dimana ; $CI = (Z_{maks} - n) / (n-1)$

Z_{maks} = jumlah nilai matriks $A \times$ matriks w

Random consistency index = RI dari tabel B.4

Tabel B.4 Nilai CI (Haimes, 1998)

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

Suatu tingkat konsistensi yang tertentu memang diperlukan dalam penentuan prioritas untuk mendapatkan hasil yang sah. Nilai CR semestinya tak lebih dari 10%. Jika tidak, penilaian yang telah dibuat mungkin dilakukan secara resmi random dan perlu direvisi.

Matriks di atas kemudian dinormalisasi (jumlah kolom-kolomnya menjadi sama dengan satu), dengan cara membagi angka dalam masing-masing kolom dengan angka terbesar. Ini dilakukan untuk mencari perbandingan relatif antara

masing-masing sub-kriteria yang disini dinamakan prioritas atau disebut juga *eigen vector* dari *eigen value* maksimum.

Tabel B.5 Normalisasi Matriks dari Prioritas Sub-kriteria Tingkat Pengaruh

	Hampir Selalu	Sering	Cukup Sering	Kecil	Sangat Kecil	Jumlah	Prioritas	Prosentase
Hampir Selalu	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	2.514	0.503	100.000%
Sering	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	1.301	0.260	51.754%
Cukup Sering	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.672	0.134	26.719%
Kecil	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.339	0.068	13.480%
Sangat Kecil	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.174	0.035	6.925%
Jumlah	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	5.000	1.000	

Tabel B.6 Normalisasi Matriks dari Prioritas Sub-kriteria Frekuensi

	Hampir Selalu	Sering	Cukup Sering	Kecil	Sangat Kecil	Jumlah	Prioritas	Prosentase
Hampir Selalu	0.460	0.496	0.439	0.435	0.389	2.218	0.444	100.000%
Sering	0.230	0.248	0.293	0.261	0.278	1.309	0.262	59.016%
Cukup Sering	0.153	0.124	0.146	0.174	0.167	0.764	0.153	34.447%
Kecil	0.092	0.083	0.073	0.087	0.111	0.446	0.089	20.098%
Sangat Kecil	0.066	0.050	0.049	0.043	0.056	0.263	0.053	11.859%
Jumlah	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	5.000	1.000	

Persentase masing-masing sub-kriteria diperoleh dengan cara membagi prioritas relatif antar sub-kriteria dengan angka terbesar. Persentase ini dicari dengan maksud untuk melihat pengaruh masing-masing sub-kriteria terhadap sub-kriteria yang pengaruhnya paling besar dan untuk digunakan dalam perhitungan mencari urutan tingkat pengaruh faktor risiko yang ditinjau secara umum.

Untuk membuktikan apakah pendekatan di atas benar, maka akan dihitung nilai CR (*consistency ratio*), dimana nilai $CR \leq 10\%$ mendapatkan nilai yang sah.

➤ CR untuk kriteria frekuensi

Diketahui : matriks A, matriks prioritas (w)

$$Z_{maks} = \sum (\text{matrik A} \times \text{matrik w})$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 5 & 7 \\ 0.5 & 1 & 2 & 3 & 5 \\ 0.333 & 0.5 & 1 & 2 & 3 \\ 0.2 & 0.333 & 0.5 & 1 & 2 \\ 0.143 & 0.2 & 0.333 & 0.5 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0.444 \\ 0.262 \\ 0.153 \\ 0.089 \\ 0.053 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2.243 \\ 1.322 \\ 0.768 \\ 0.447 \\ 0.264 \end{bmatrix}$$

$$Z_{maks} = 5.0456$$

$$n = 5; RI = 1.12$$

$$CI = \frac{Z_{mak} - n}{n-1}$$

$$CI = \frac{5.0456 - 5}{5-1} = 0.0114$$

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

$$CR = \frac{0.0114}{1.12} = 0.01 = 1\%$$

$$CR < 10\% \text{ (OK)}$$

➤ CR untuk kriteria dampak

Diketahui : matriks A, matriks prioritas (w)

$$Z_{maks} = \Sigma (\text{matrik A} \times \text{matrik w})$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 3 & 5 & 7 & 9 \\ 0.333 & 1 & 3 & 5 & 7 \\ 0.2 & 0.333 & 1 & 3 & 5 \\ 0.143 & 0.2 & 0.333 & 1 & 3 \\ 0.111 & 0.143 & 0.2 & 0.333 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0.503 \\ 0.26 \\ 0.134 \\ 0.068 \\ 0.035 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2.744 \\ 1.414 \\ 0.700 \\ 0.341 \\ 0.177 \end{bmatrix}$$

$$Z_{maks} = 5.3774$$

$$n = 5; RI = 1.12$$

$$CI = \frac{Z_{mak} - n}{n-1}$$

$$CI = \frac{5.3744 - 5}{5-1} = 0.094$$

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

$$CR = \frac{0.094}{1.12} = 0.08 = 8\%$$

$$CR < 10\% \text{ (OK)}$$

Nilai pembobotan sub-kriteria tingkat pengaruh dan frekuensi hasil normalisasi dapat dilihat pada tabel B.7 dan tabel B.8 berikut ini:

Tabel B.7 Faktor Pembobotan Nilai Sub-kriteria Tingkat Pengaruh

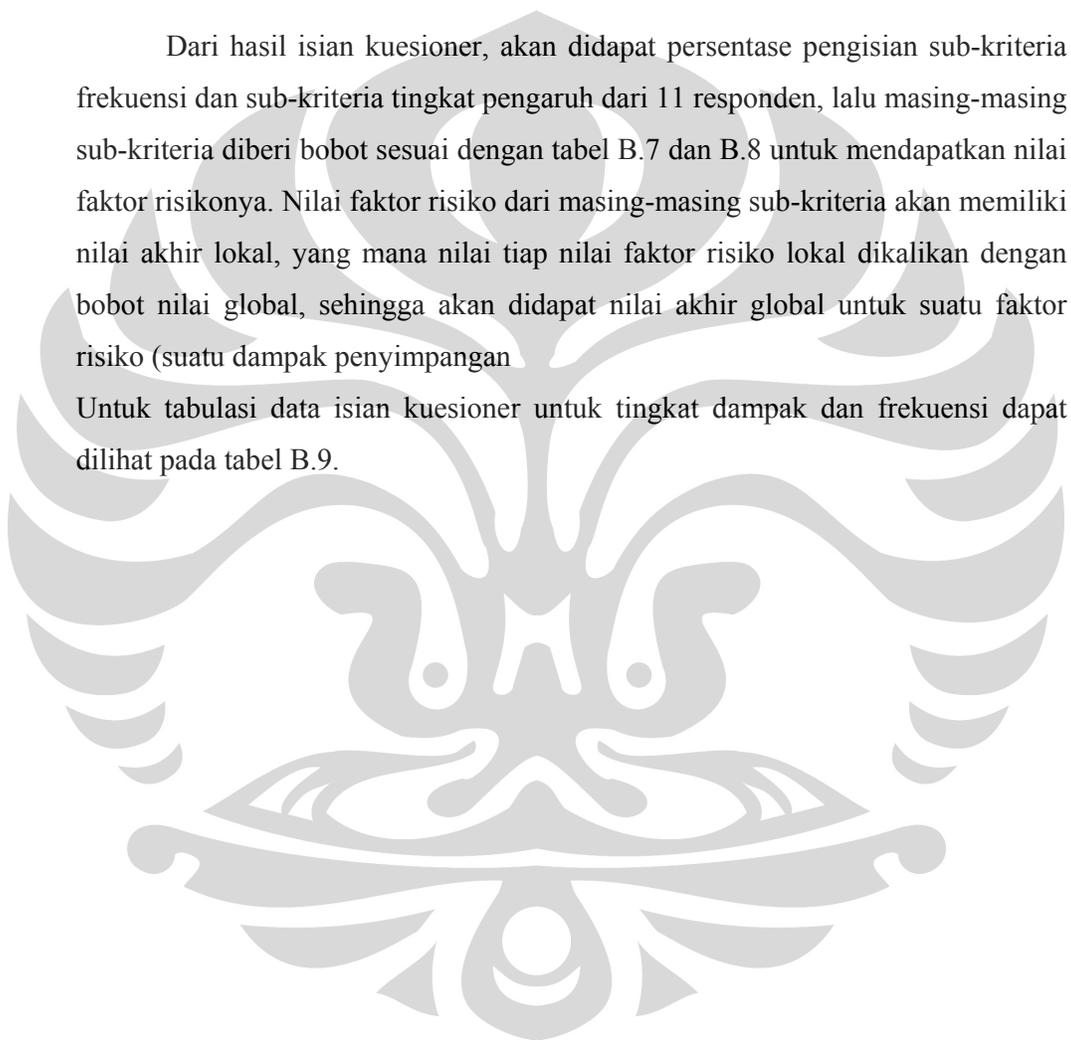
Dampak	Sangat Kecil	Kecil	Sedang	Buruk	Sangat Buruk
Bobot	0.069	0.135	0.267	0.518	1.000

Tabel B.8 Faktor Pembobotan Nilai Sub-kriteria Frekuensi

Frekuensi	Sangat Kecil	Kecil	Cukup Sering	Sering	Hampir Selalu
Bobot	0.119	0.201	0.344	0.590	1.000

Dari hasil isian kuesioner, akan didapat persentase pengisian sub-kriteria frekuensi dan sub-kriteria tingkat pengaruh dari 11 responden, lalu masing-masing sub-kriteria diberi bobot sesuai dengan tabel B.7 dan B.8 untuk mendapatkan nilai faktor risikonya. Nilai faktor risiko dari masing-masing sub-kriteria akan memiliki nilai akhir lokal, yang mana nilai tiap nilai faktor risiko lokal dikalikan dengan bobot nilai global, sehingga akan didapat nilai akhir global untuk suatu faktor risiko (suatu dampak penyimpangan).

Untuk tabulasi data isian kuesioner untuk tingkat dampak dan frekuensi dapat dilihat pada tabel B.9.



Tabel B.9 Tabulasi Data Isian Kuesioner Tingkat Dampak dan Frekuensi

FAKTOR RISIKO PADA PENGGUNAAN SEGMENTAL GIRDER		FREKUENSI					DAMPAK				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
		0.119	0.201	0.344	0.590	1.000	0.069	0.135	0.267	0.518	1.000
DESAIN DAN PERENCANAAN											
Internal											
X1	Adanya perencanaan proyek mengenai metode kerja yang kurang matang mulai dari pengadaan sampai erection	2	6	2	1			4	2	4	1
X2	Kurangnya koordinasi mengenai standard prosedur operasional (SOP) untuk memonitor dan mengontrol proyek	1	5	1	4			4	4	2	1
X3	Kurangnya koordinasi mengenai pendetailan deskripsi proyek seperti organisasi proyek dan job desc yang ada	2	4	4		1	1	4	5		1
X4	Kurangnya pendetailan penjadwalan dan alokasi sumber daya (alat, material, tenaga kerja, dan subkontraktor)	1	4	3	3			2	3	5	1
X5	Perencanaan didasarkan pada data yang kurang khususnya data di lapangan	2	7	2			2	5	1	2	1
X6	Detail dan shop drawing metode pelaksanaan kurang jelas, sinkron, dan aplikatif	3	4	3	1		3	1	5	1	
X7	Koordinasi meeting baik intern kontraktor dan kontraktor ke owner kurang lancar	1	7	1	2			3	4	4	
Eksternal											
X8	Tidak diperhitungkan dengan cermat faktor eksternal seperti cuaca dalam penjadwalan dan adanya bencana alam		4	2	5			3	6	2	
X9	Pihak perencana tidak dapat menyediakan gambar sesuai dengan jadwal	4	1	6				4	4	1	2
X10	Rencana dan spesifikasi yang tak sempurna dari pihak perencana	1	4	6				3	5	1	2

FABRIKASI											
Internal											
X11	Adanya overload pada supplier sehingga tidak dapat menyelesaikan pesanan tepat waktu		3	4	4			1	3	5	2
X12	Adanya supply material yang berkurang ke supplier girder sehingga supplier kesulitan menepati waktu penyelesaian fabrikasi	1	5	3	2			1	2	7	1
X13	Kurangnya monitoring dan pengendalian saat fabrikasi girder	3	3	5			1	2	5	3	
X14	Kurangnya pengalaman supervisi	2	8	1			1	5		5	
X15	Adanya beton keropos terutama di belakang angkur	4	6	1			3	2	1	2	3
X16	Penyetelan Mold tidak stabil	6	3	2			3	3	5		
X17	Penempatan lubang tendon tidak simetris melebihi toleransi kesalahan	5	2	3	1		3	1	3	3	1
Eksternal											
X18	Keterlambatan dalam persetujuan gambar kerja dari kontraktor untuk mendapatkan persetujuan owner		3	5	3			1	6	4	
X19	Arus kas tersendat	1	1	7	2		2		6	3	
DELIVERY											
Internal											
X20	Keterlambatan pengiriman material segmental girder akibat spek tak sesuai	7	3	1			2	1	3	5	
X21	Adanya kerusakan material baik saat pengiriman maupun saat di proyek	1	8	1	1			5	5	1	
X22	Adanya kesalahan mengirim material dengan bentang berbeda	5	3	3			2	1	8		
X23	Kurangnya koordinasi antara lapangan dengan supplier girder	1	2	5	3		2		6	3	
X24	Adanya kualitas traffic management internal proyek yang kurang baik	1	5	2	3		3	2	4	2	

X25	Alat angkut yang tak sesuai kuantitas dan kapasitas	3	4	3	1		2	3	6		
Eksternal											
X26	Adanya bencana alam atau huru-hara yang terjadi	8	3				2	3	4	1	1
X27	Kondisi lalu lintas yang berubah, lebih padat dari yang diperhitungkan semula		6	4	1		1	4	5	1	
INSTALASI SEGMENT											
Internal											
a. Supervisi											
X28	Kurangnya monitoring dan pengendalian supervisi saat stressing	2	7	2			1	5	3	2	
X29	Tidak berjalannya prosedur pengawasan dan pengendalian dengan baik	3	3	4	1			6	3	2	
b. Alat											
X30	Jenis dan jumlah alat seperti alat prestressing yang tak sesuai	5	6				2	5	3	1	
X31	Terjadinya keterlambatan mobilisasi alat prestressing	4	3	3	1		2	2	5	2	
c. Tenaga Kerja											
X32	Keterlambatan mobilisasi tenaga kerja ahli dan operator crane	1	9	1			2	3	5	1	
X33	Kurangnya keterampilan dan keahlian tenaga kerja ahli	2	8	1				4	4	3	
X34	Kurangnya pengalaman tenaga kerja ahli	1	9	1				4	5	2	
X35	Rendahnya produktivitas tenaga kerja yang dimiliki	1	7		3			4	5	2	
d. Subkontraktor											
X36	Kurangnya monitoring dan pengendalian akan subkon stressing	5	5	1			1	2	3	5	
X37	Kurangnya pengalaman subkontraktor	6	5				1	3	1	6	
X38	Adanya keterbatasan personil yang dimiliki subkon	2	4	3	2		1	1	7	2	
X39	Adanya keterbatasan peralatan yang dimiliki oleh subkontraktor	2	4	4	1		1	3	6	1	
X40	Kurangnya koordinasi subkontraktor	2	3	5	1			3	7	1	
e. Material											
X41	Tak adanya pengawasan akan jack level saat stressing sehingga menimbulkan kegagalan material	3	6	2			2	3		6	

X42	Kondisi permukaan yang tak rata saat stressing process	3	6	1	1			6		5	
X43	Posisi saat install segmen tidak lurus	2	8	1			1	6		4	
X44	Tidak kuatnya pelat beton saat stressing sehingga menimbulkan 'ledakan' pada material	5	6					5	1	4	1
Eksternal											
X45	Adanya bencana alam yang terjadi	5	6					5	3	3	
X46	Kondisi topografi lingkungan sekitar yang kurang mendukung seperti perlintasan KA, utilitas, permukiman, atau jalan protokol/arteri	1	4	4	2			5	4	2	
ERECTION SEGMENT											
Internal											
a. Alat											
X47	Terjadinya keterlambatan mobilisasi crane atau gantry yang dibutuhkan	1	7	1	2			1	7	2	1
X48	Pemakaian dari peralatan yang tak layak pakai akibat tak sesuai dengan kapasitas	1	3	5	2			1	7	3	
X49	Kurangnya monitoring kondisi crane atau gantry yang digunakan sebelum dan sesudah mobilisasi	3	3	4	1			5	2	4	
X50	Produktivitas alat rendah dari yang diharapkan		5	5	1			4	4	3	
X51	Kurangnya sarana pendukung saat pelaksanaan penyimpanan sampai ereksi	2	2	6	1			5	5	1	
b. Tenaga Kerja											
X52	Kurangnya pengalaman operator	1	8	1	1			5	3	2	1
X53	Kurangnya keterampilan dan keahlian operator	1	8	1	1			4	3	3	1
X54	Tenaga kerja yang digunakan tidak sesuai dengan kompetensi dan kualitasnya	4	5	2			1	3	2	5	
X55	Rendahnya produktivitas tenaga kerja yang dimiliki	1	6	3	1		1	3	4	3	

X56	Kurangnya peralatan safety yang digunakan sehingga berpengaruh terhadap produktivitas	3	3	1	3	1	1	5	3	1	1
c. Supervisi											
X57	Tidak berjalannya prosedur pengawasan dan pengendalian	3	4	3	1			4	3	4	
d. Komunikasi											
X58	Kurangnya koordinasi saat pelaksanaan penempatan girder	4	3	3	1		1	5	4		1
e. Material											
X59	Adanya kesalahan dalam penempatan girder ke lokasinya	6	3		2		2	3	2	4	
X60	Adanya kesalahan pada elevasi dan alignment longitudinal dan transversal	5	4	2				6	4	1	
X61	Tidak bersamaannya erection girder dengan menggunakan 2 crane yang menyebabkan material rusak	3	6	1	1		1	2	3	4	1
X62	Tidak dilakukannya penyambungan antar girder setelah diletakkan di posisinya yang menyebabkan efek domino sehingga girder jatuh dan rusak	4	4	3				1	1	4	5
X63	Adanya ketidakkonsistenan antara perencanaan dan pelaksanaan	4	3	3	1			4	6	1	
Eksternal											
X64	Adanya bencana alam yang terjadi	3	7			1		6	2	1	2
X65	Kondisi topografi lingkungan sekitar yang kurang mendukung seperti perlintasan KA, utilitas, permukiman, atau jalan protokol/arteri	1	7	2	1			5	3	3	
X66	Adanya cuaca hujan saat erection segmen yang tak terprediksi		4	6	1		2	2	6	1	
X67	Adanya peraturan/kebijakan baru yang berlaku yang berpengaruh terhadap prosedur kerja	4	3	4			3	3	4	1	

Untuk mendapatkan persentase relatif tingkat frekuensi, dilakukan dengan mengubah nilai frekuensi menjadi persentase yang nantinya dikalikan dengan faktor pembobotan nilai sub kriteria tingkat frekuensi. Nilai akhir (nilai lokal) didapatkan dengan menjumlahkan nilai persentase yang ada setiap kriteria. Berikut ini merupakan tabel contoh perhitungan persentase relatif untuk tingkat frekuensi.

Tabel B.10 Contoh Perhitungan Persentase Relatif Untuk Tingkat Frekuensi

VARIABEL RISIKO	FREKUENSI					PERSENTASE					NILAI AKHIR
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
						0.119	0.201	0.344	0.590	1.000	%
X1	2	6	2	1		18.182	54.545	18.182	9.091	0.000	24.747
X2	1	5	1	4		9.091	45.455	9.091	36.364	0.000	34.805
X3	2	4	4		1	18.182	36.364	36.364	0.000	9.091	31.082

Untuk mendapatkan persentase relatif tingkat dampak, dilakukan dengan mengubah nilai dampak menjadi persentase yang nantinya dikalikan dengan faktor pembobotan nilai sub kriteria tingkat dampak. Nilai akhir (nilai lokal) didapatkan dengan menjumlahkan nilai persentase yang ada setiap kriteria. Berikut ini merupakan tabel contoh perhitungan persentase relatif untuk tingkat dampak.

Tabel B.11 Contoh Perhitungan Persentase Relatif Untuk Tingkat Dampak

VARIABEL RISIKO	DAMPAK					PERSENTASE					NILAI AKHIR
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
						0.069	0.135	0.267	0.518	1.000	%
X1		4	2	4	1	0.000	36.364	18.182	36.364	9.091	37.670
X2		4	4	2	1	0.000	36.364	36.364	18.182	9.091	33.119
X3	1	4	5		1	9.091	36.364	45.455	0.000	9.091	26.767

Demikian seterusnya dilakukan hal yang sama terhadap faktor risiko yang lain untuk tingkat frekuensi dan dampak sehingga didapatkan nilai lokal tingkat frekuensi dan dampak. Untuk mendapatkan nilai akhir faktor risiko (nilai global), langkah berikutnya adalah memberikan pembobotan untuk setiap kriteria. Untuk itu, diambil bobot frekuensi sebesar 0,33 dan bobot tingkat pengaruh 0,67. Pembobotan tersebut diambil dengan asumsi bahwa tingkat pengaruh sedikit lebih penting dibanding frekuensi

(Saputra, 1998) sehingga didapat *risk priority* dari masing-masing faktor risiko. Tabel B.12 merupakan *risk priority* untuk masing-masing kelompok faktor risiko.

Tabel B.12 Risk Priority Masing-Masing Risiko

VARIABEL RISIKO	NILAI LOKAL		NILAI GLOBAL		NILAI AKHIR (%)	RISK PRIORITY
	F (%)	D (%)	F (%)	D (%)		
			0.33	0.67		
DESAIN DAN PERENCANAAN						
Internal						
X1	24.747	37.670	8.249	25.114	33.363	10
X2	34.805	33.119	11.602	22.079	33.681	9
X3	31.082	26.767	10.361	17.845	28.205	32
X4	33.876	42.354	11.292	28.236	39.528	4
X5	21.209	28.316	7.070	18.877	25.947	44
X6	25.302	19.964	8.434	13.309	21.744	60
X7	27.729	32.212	9.243	21.475	30.718	20
Eksternal						
X8	40.397	27.660	13.466	18.440	31.906	15
X9	24.929	37.505	8.310	25.003	33.313	11
X10	27.176	38.708	9.059	25.805	34.864	7
FABRIKASI						
Internal						
X11	39.468	50.219	13.156	33.479	46.635	2
X12	30.338	48.109	10.113	32.073	42.185	3
X13	24.373	29.340	8.124	19.560	27.685	36
X14	19.904	30.281	6.635	20.188	26.822	40
X15	18.406	43.451	6.135	28.967	35.103	6
X16	18.213	17.710	6.071	11.807	17.878	67
X17	23.804	33.607	7.935	22.405	30.339	21
Eksternal						
X18	37.234	34.619	12.411	23.080	35.491	5
X19	35.556	29.948	11.852	19.965	31.818	16
DELIVERY						
Internal						
X20	16.160	33.296	5.387	22.198	27.584	38
X21	24.191	22.977	8.064	15.318	23.382	58
X22	20.266	21.917	6.755	14.611	21.367	63
X23	36.485	29.948	12.162	19.965	32.127	14
X24	32.572	23.466	10.857	15.644	26.501	42
X25	25.302	19.510	8.434	13.006	21.440	61
Eksternal						
X26	14.106	28.447	4.702	18.965	23.667	57
X27	28.854	22.381	9.618	14.921	24.539	52

INSTALASI SEGMENT						
Internal						
a. Supervisi						
X28	21.209	23.454	7.070	15.636	22.705	59
X29	26.607	24.049	8.869	16.033	24.902	50
b. Alat						
X30	16.353	19.378	5.451	12.919	18.370	66
X31	24.553	25.265	8.184	16.843	25.028	49
c. Tenaga Kerja						
X32	20.653	21.785	6.884	14.524	21.408	62
X33	19.904	28.733	6.635	19.155	25.790	46
X34	20.653	26.457	6.884	17.638	24.522	53
X35	29.963	26.457	9.988	17.638	27.625	37
d. Subkontraktor						
X36	17.657	33.892	5.886	22.595	28.481	30
X37	15.604	34.965	5.201	23.310	28.511	29
X38	29.589	30.544	9.863	20.363	30.226	22
X39	27.356	23.585	9.119	15.723	24.842	51
X40	28.660	25.384	9.553	16.923	26.476	43
e. Material						
X41	20.460	33.165	6.820	22.110	28.930	27
X42	22.693	30.877	7.564	20.585	28.149	33
X43	19.904	26.802	6.635	17.868	24.503	54
X44	16.353	36.467	5.451	24.311	29.762	23
Eksternal						
X45	16.353	27.529	5.451	18.353	23.804	56
X46	32.947	25.253	10.982	16.835	27.818	34
ERECTION SEGMENT						
Internal						
a. Supervisi						
X47	27.729	36.729	9.243	24.486	33.729	8
X48	32.947	32.344	10.982	21.562	32.545	13
X49	26.607	29.805	8.869	19.870	28.739	28
X50	30.158	28.733	10.053	19.155	29.208	25
X51	29.965	22.977	9.988	15.318	25.306	47
b. Tenaga Kerja						
X52	24.191	31.915	8.064	21.277	29.340	24
X53	24.191	35.395	8.064	23.596	31.660	18
X54	19.711	32.689	6.570	21.792	28.363	31
X55	26.800	28.137	8.933	18.758	27.691	35
X56	37.033	27.840	12.344	18.560	30.904	19
c. Supervisi						
X57	25.302	31.009	8.434	20.672	29.106	26
d. Komunikasi						
X58	24.553	25.564	8.184	17.042	25.227	48

e. Material						
X59	22.680	28.613	7.560	19.075	26.636	41
X60	18.962	21.774	6.321	14.516	20.836	64
X61	22.693	38.278	7.564	25.519	33.083	12
X62	21.015	67.929	7.005	45.286	52.291	1
X63	24.553	24.181	8.184	16.121	24.305	55
Eksternal						
X64	25.115	35.097	8.372	23.398	31.770	17
X65	25.496	27.529	8.499	18.353	26.851	39
X66	31.463	22.989	10.488	15.326	25.814	45
X67	22.320	19.986	7.440	13.324	20.764	65



LAMPIRAN C - PENYEBARAN PERTAMA TAHAP PERTAMA

**IDENTIFIKASI FAKTOR-FAKTOR RISIKO PENGGUNAAN PRECAST SEGMENTAL GIRDER
TERHADAP ASPEK WAKTU PROYEK PADA PROYEK *FLYOVER*
DI DKI JAKARTA**

**KUESIONER PENELITIAN SKRIPSI KEPADA PAKAR
(VERIFIKASI, KLARIFIKASI, DAN VALIDASI)**

Oleh:

JEFRI PUTRA

0405010361

**PROGRAM SARJANA BIDANG ILMU TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK - UNIVERSITAS INDONESIA
DEPOK
GANJIL 2009/2010**

Universitas Indonesia

Abstrak

Pelaksanaan proyek konstruksi sering mengalami kegagalan dalam memenuhi sasarannya baik dari segi waktu, biaya, dan mutu. Hal ini merupakan risiko yang harus diwaspadai. Manajemen risiko yang baik akan membawa manfaat ke suatu organisasi berupa peningkatan kepercayaan diri dalam menerima hasil yang telah diputuskan, tingkat ancaman risiko yang aman, dan memberi keputusan informasi mengenai kesempatan bereksplorasi. Analisa risiko yang muncul dalam suatu proyek harus dilakukan dalam pelaksanaan metode kerja yang akan digunakan. Metode kerja akan berpengaruh terhadap risiko dan tata cara pelaksanaannya yang diantaranya dapat mempengaruhi waktu. Analisa risiko yang muncul dalam suatu proyek jembatan layang harus dilakukan dalam metode kerja yang akan digunakan. Dalam pelaksanaan suatu proyek seperti jembatan layang/*flyover* dengan material beton, terdapat berbagai macam metode konstruksi yang dapat dilaksanakan. Salah satu metode yang dapat digunakan berupa metode pelaksanaan *flyover* bentang tunggal dengan menggunakan precast segmental girder. Walaupun lebih mahal dan membutuhkan lebih banyak waktu saat pelaksanaannya, segmental girder memiliki keunggulan yaitu lebih mudah pengiriman precast girder dengan rute berkelok dibanding sistem monolith. Penggunaan segmental girder lebih kompleks dan memiliki risiko lebih besar dibanding dengan sistem monolith. Oleh karena itu diperlukan identifikasi faktor-faktor risiko pada pelaksanaan *flyover* bentang tunggal dengan menggunakan precast segmental girder. Dalam penelitian ini, tolak ukur yang digunakan adalah terhadap aspek waktu.

Tujuan Pelaksanaan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui faktor risiko dominan pada pelaksanaan *flyover* bentang tunggal dengan menggunakan precast segmental girder, dan memberikan solusi atas faktor-faktor risiko tersebut.

Kerahasiaan Informasi

Seluruh informasi yang Bapak/Ibu berikan dalam penelitian ini akan dijamin kerahasiaannya.

Informasi dari Hasil Penelitian

Setelah seluruh informasi yang masuk dianalisis, temuan dari studi ini akan disampaikan kepada perusahaan Bapak/Ibu. Apabila Bapak/Ibu memiliki pertanyaan mengenai penelitian ini, dapat menghubungi:

1. Peneliti/Mahasiswa : **Jefri Putra** pada HP 081380850903 atau e-mail fre3_cool@yahoo.co.id
2. Dosen Pembimbing 1 : **Leni Sagita, ST, MT** pada HP 0816763409 atau e-mail leniarif@yahoo.com
3. Dosen Pembimbing 2 : **Ir. Eddy Subiyanto, MT, MM** pada HP: 0816918124 atau e-mail eddysubiyanto@ymail.com

Terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu meluangkan waktu untuk mengisi kuesioner penelitian ini. Semua informasi yang Bapak/Ibu berikan dalam penelitian ini dijamin kerahasiaannya dan hanya akan dipakai untuk keperluan penelitian saja.

Hormat saya,

Jefri Putra

Data responden dan petunjuk singkat

1. Nama Responden :
2. Nama Perusahaan :
3. Alamat Perusahaan :
4. Jabatan :
5. Pengalaman Kerja : (tahun)
6. Pendidikan Terakhir : SLTA/ D3/ S1/ S2/ S3 (coret yang tidak perlu)
7. Proyek FO :
8. Tanda tangan :

A. Petunjuk pengisian kuisioner

1. Jawaban merupakan persepsi Bapak/Ibu terhadap faktor pengaruh yang terjadi, apakah faktor pengaruh tersebut menjadi salah satu risiko pada penggunaan precast segmental girder pada proyek flyover di DKI Jakarta.
2. Pengisian kuesioner dilakukan dengan memberikan komentar, tanggapan, masukan, perbaikan, dan koreksi mengenai variabel faktor pengaruh pada kolom yang telah disediakan, komentar, tanggapan, masukan, perbaikan, dan koreksi mengenai variabel tersebut dapat berupa pernyataan setuju, tidak setuju, memberikan masukan, perbaikan atau koreksi susunan kata dalam variabel faktor pengaruh tersebut.
3. Jika variabel faktor pengaruh dalam kuisioner ini menurut Bapak/Ibu kurang lengkap, mohon ditambahkan variabel faktor pengaruh yang pernah Bapak/Ibu alami pada tabel II. Rekomendasi Variabel faktor pengaruh yang terdapat pada bagian akhir kuisioner ini.

B. Contoh pengisian kuisioner

1. Faktor-faktor risiko apa saja yang berpengaruh terhadap aspek waktu pada pelaksanaan flyover bentang tunggal dengan menggunakan precast segmental girder di DKI Jakarta?

Apakah Bapak/Ibu setuju, variabel dibawah ini merupakan faktor-faktor risiko yang berpengaruh terhadap aspek waktu pada pelaksanaan flyover bentang tunggal dengan menggunakan precast segmental girder di DKI Jakarta?

FAKTOR RISIKO PADA METODE SEGMENTAL GIRDER				KOMENTAR/TANGGAPAN/MASUKAN
		Setuju	Tidak Setuju	
I. ASPEK INTERNAL				
Perencanaan				
X1	Perencanaan proyek kurang matang	√		Perencanaan yang kurang matang merupakan salah satu faktor risiko pada pelaksanaan metode ini
X2	Tidak adanya standard prosedur operasional (SOP) untuk memonitor, mengontrol, dan membuat laporan kemajuan proyek	√		Namun kalimatnya kurang tersusun dengan baik. <i>(sebaiknya)</i>
X3	Tidak adanya pendetailan deskripsi proyek	√		Kalimat ini masih kurang jelas. <i>(sebaiknya)</i>

Faktor-faktor risiko apa saja yang berpengaruh terhadap aspek waktu pada pelaksanaan flyover bentang tunggal dengan menggunakan precast segmental girder di DKI Jakarta?

Apakah Bapak/Ibu setuju, variabel dibawah ini merupakan faktor-faktor risiko yang berpengaruh terhadap aspek waktu pada pelaksanaan flyover bentang tunggal dengan menggunakan precast segmental girder di DKI Jakarta?

FAKTOR RISIKO PADA METODE SEGMENTAL GIRDER BENTANG TUNGGAL		TANGGAPAN		KOMENTAR/TANGGAPAN/MASUKAN
		Setuju	Tidak Setuju	
I. ASPEK INTERNAL				
Perencanaan				
X1	Perencanaan proyek kurang matang			
X2	Tidak adanya standard prosedur operasional (SOP) untuk memonitor, mengontrol, dan membuat laporan kemajuan proyek			
X3	Tidak adanya pendetailan deskripsi proyek			
X4	Kurangnya pendetailan penjadwalan dan alokasi sumber daya (alat, material, dan tenaga kerja)			
X5	Perencanaan didasarkan pada data yang kurang			
Peralatan				
X6	Keterlambatan mobilisasi crane atau gantry yang dibutuhkan			
X7	Jenis dan jumlah alat seperti alat prestressing yang tak sesuai			
X8	Pemakaian dari peralatan yang tak layak pakai			
X9	Kurangnya monitoring kondisi crane atau gantry yang digunakan			
X10	Kurangnya sarana pendukung saat pelaksanaan penyimpanan sampai ereksi			
Material				
X11	Keterlambatan pengiriman material segmental girder			
X12	Adanya kerusakan material baik saat pengiriman maupun saat di proyek			
X13	Pecahnya joint segment saat stressing process			
X14	Kerusakan segmen girder akibat handling material segmental saat			

	erection / launching yang tak benar			
Tenaga Kerja				
X15	Keterlambatan mobilisasi tenaga kerja ahli dan operator crane			
X16	Kurangnya keterampilan dan keahlian tenaga kerja ahli			
X17	Kurangnya pengalaman tenaga kerja ahli dan operator			
X18	Rendahnya produktivitas tenaga kerja yang dimiliki			
Subkontraktor				
X19	Kurangnya monitoring dan pengendalian akan subkon			
X20	Kurangnya pengalaman subkon			
X21	Adanya keterbatasan personil yang dimiliki subkon			
Supervisi				
X22	Kurangnya monitoring dan pengendalian seperti saat stressing process			
X23	Kurangnya pengalaman supervisi			
X24	Adanya keterbatasan personil yang dimiliki supervisi			
X25	Tidak berjalannya prosedur pengawasan dan pengendalian			
Komunikasi				
X26	Kurangnya koordinasi saat pelaksanaan penempatan girder			
X27	Kurangnya koordinasi selama proses konstruksi berlangsung antar pihak di proyek			
Metode Kerja				
X28	Adanya kesalahan dalam instalasi girder ke lokasinya			
X29	Adanya kesalahan pada elevasi dan alignment longitudinal dan transversal			
X30	Tak adanya pengawasan akan jack level saat stressing sehingga menimbulkan kegagalan material girder			
X31	Terjadinya blocked saat grouting			
X32	Kondisi permukaan yang tak rata saat stressing process			

II. EKSTERNAL				
X33	Adanya cuaca hujan saat pengecoran segmen			
X34	Kondisi topografi lingkungan sekitar			
X35	Adanya utilitas sekitar area proyek yang perlu dipindahkan terlebih dahulu			
X36	Adanya bencana alam yang terjadi			
X37	Adanya peraturan/kebijakan baru yang berlaku yang berpengaruh terhadap prosedur kerja			
X38	Rencana dan spesifikasi yang tak sempurna dari pihak perencana			
X39	Tidak dapat menyediakan gambar sesuai dengan jadwal dari pihak perencana			
X40	Keterlambatan dalam persetujuan gambar kerja			

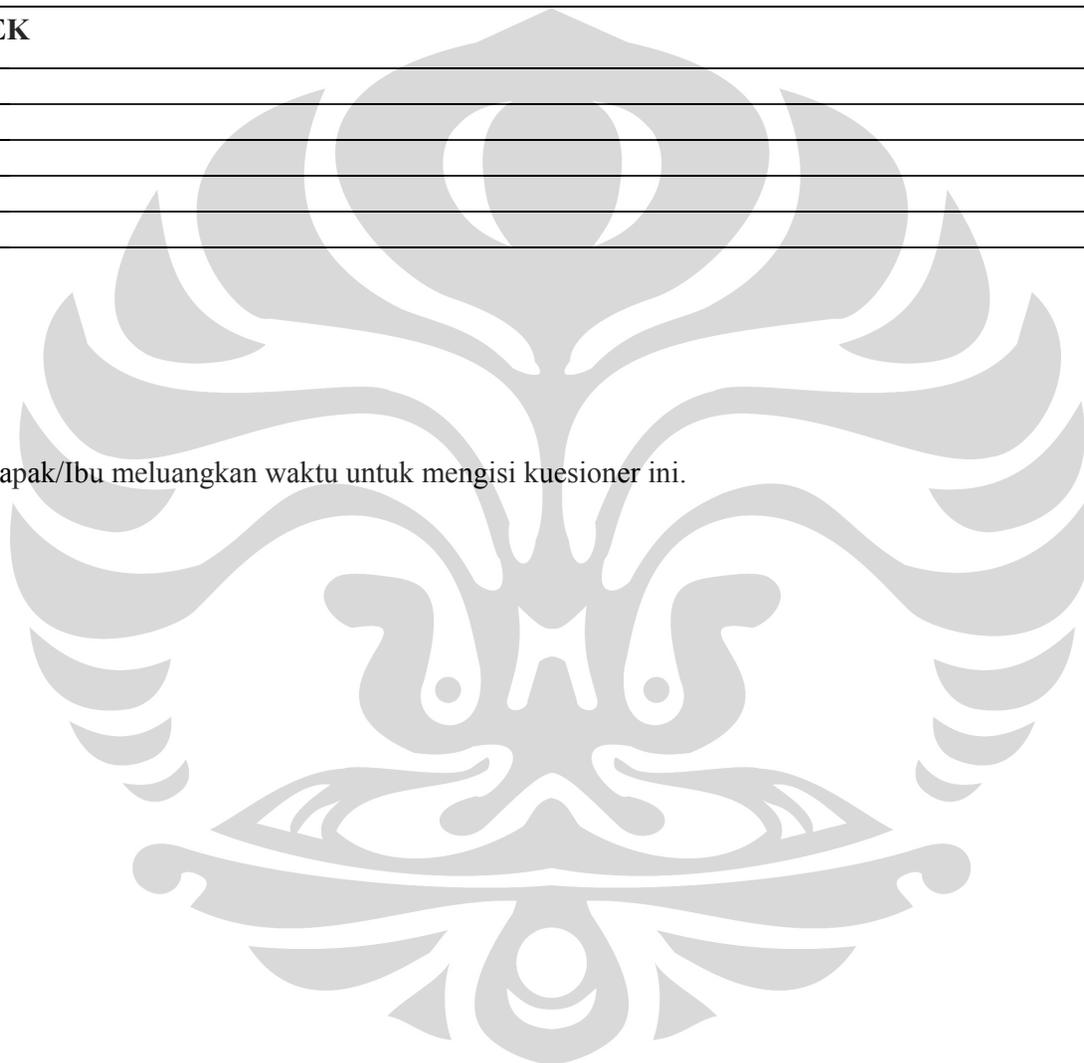
4	Tenaga Kerja
5	Subkontraktor
6	Supervisi
7	Komunikasi
8	Metode Kerja

II. EKSTERNAL PROYEK	

Terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu meluangkan waktu untuk mengisi kuesioner ini.

Hormat kami,

Jefri Putra



LAMPIRAN D - INPUT VARIABEL DARI PAKAR (PENYEBARAN PERTAMA TAHAP PERTAMA)

VARIABEL		Ir. Asiyanto, MBA, IPM	Ir. Suprijanto	Ir. Sukarno	M. Indrayana	KESIMPULAN
I. ASPEK INTERNAL						
Perencanaan						
X1	Perencanaan proyek kurang matang	S	S (Perencanaan metode kerja proyek kurang matang)	S (Pernyataan ini tidak focus/spesifik, kalau perencanaan metkon bisa)	S	Tetap, dengan perbaikan kalimat
X2	Tidak adanya standard prosedur operasional (SOP) untuk memonitor, mengontrol, dan membuat laporan kemajuan proyek	S	S (Tak ada SOP kalau belum ada organisasi proyek)	S	TS	Tetap
X3	Tidak adanya pendetailan deskripsi proyek	S	S (Organisasi proyek tidak sesuai dengan kebutuhan pelaksanaan dan job desc tidak jelas)	TS (ini tidak jelas maksudnya. Bila diganti dengan organisasi dan jobdesc, hal tersebut sudah ada)	TS	Tetap, dengan perbaikan kalimat
X4	Kurangnya pendetailan penjadwalan dan alokasi sumber daya (alat, material, dan tenaga kerja)	S	S (& Subkon umumnya stressing dan ereksi)	S	TS	Tetap, dengan perbaikan kalimat
X5	Perencanaan didasarkan pada data yang kurang	S	S (khususnya data lokasi dilapangan termasuk utilitas di bawah tanah)	S (Ini kurang focus/spesifik)	S	Tetap, dengan perbaikan kalimat
Peralatan						
X6	Keterlambatan mobilisasi crane atau gantry yang dibutuhkan	S	S (Terlambatnya crane atau gantry)	S	S	Tetap, dengan perbaikan

			kemungkinan spec tak sesuai – umur+kapasitas)			kalimat
X7	Jenis dan jumlah alat seperti alat prestressing yang tak sesuai	S	S	S	TS	Tetap
X8	Pemakaian dari peralatan yang tak layak pakai	S	S (Tidak sesuai kapasitas – spek alat)	S	S	Tetap, dengan perbaikan kalimat
X9	Kurangnya monitoring kondisi crane atau gantry yang digunakan	S	S (Pada saat sebelum dan sesudah mobilisasi)	S	S	Tetap, dengan perbaikan kalimat
X10	Kurangnya sarana pendukung saat pelaksanaan penyimpanan sampai ereksi	S	S (Lokasi penyimpanan girder tidak sesuai dengan metode kerja)	S	S	Tetap
Material						
X11	Keterlambatan pengiriman material segmental girder	S	S (Perlu dibuat bersama schedule pengadaan – pembuatan, pengiriman, dan penempatan)	S	TS	Tetap
X12	Adanya kerusakan material baik saat pengiriman maupun saat di proyek	S	S	S	S	Tetap
X13	Pecahnya joint segment saat stressing process	S	S (di lokasi)	S (Hal ini pernah terjadi)	S	Tetap
X14	Kerusakan segmen girder akibat handling material segmental saat erection / launching yang tak benar	S	S	S (Handling saat ereksi perlu kontrol)	S	Tetap (Variabel pindah ke metkon, kalimat berubah)
Tenaga Kerja						
X15	Keterlambatan mobilisasi tenaga kerja ahli dan operator crane	S	S	S	S	Tetap
X16	Kurangnya keterampilan dan	S	S	S	S	Tetap

	keahlian tenaga kerja ahli					
X17	Kurangnya pengalaman tenaga kerja ahli dan operator	S	S	S	S	Tetap
X18	Rendahnya produktivitas tenaga kerja yang dimiliki	S(16-18 bisa digabung 18)	S	S	S	Tetap
Subkontraktor						
X19	Kurangnya monitoring dan pengendalian akan subkon	S	S	S (Perlu diperjelas subkon apa)	S	Tetap, dengan perbaikan kalimat
X20	Kurangnya pengalaman subkon	S	S	S	S	Tetap
X21	Adanya keterbatasan personil yang dimiliki subkon	S	S	S	S	Tetap
Supervisi						
X22	Kurangnya monitoring dan pengendalian seperti saat stressing process	S	S (termasuk supervisi untuk pengadaan girder)	S	S	Tetap
X23	Kurangnya pengalaman supervisi	S	S	S	S	Tetap
X24	Adanya keterbatasan personil yang dimiliki supervisi	S	S	S	S	Tetap
X25	Tidak berjalannya prosedur pengawasan dan pengendalian	S	S	S	S	Tetap
Komunikasi						
X26	Kurangnya koordinasi saat pelaksanaan penempatan girder	S	S (Koordinasi saat pembuatan, pengiriman girder)	S	S	Tetap, dengan perbaikan kalimat
X27	Kurangnya koordinasi selama proses konstruksi berlangsung antar pihak di proyek	S	S (khususnya antara pengawas dan supervisi proyek)	S	S	Tetap, dengan perbaikan kalimat
Metode Kerja						

X28	Adanya kesalahan dalam instalasi girder ke lokasinya	S	S (kesalahan penempatan girder)	S	S	Tetap
X29	Adanya kesalahan pada elevasi dan alignment longitudinal dan transversal	S	S	S (Kesalahan seperti ini amat sangat fatal tetapi sangat-sangat jarang terjadi)	TS	Tetap
X30	Tak adanya pengawasan akan jack level saat stressing sehingga menimbulkan kegagalan material girder	S	S	S (Kejadian ini sangat jarang terjadi)	S	Tetap
X31	Terjadinya blocked saat grouting	S	S	S (Blocking terjadi saat pengecoran dan ketahuan saat stressing)	TS	Tetap, dengan perbaikan kalimat
X32	Kondisi permukaan yang tak rata saat stressing process	S	S	S (Kasus ini amat sangat jarang terjadi, permukaan biasanya menggunakan pelat beton)	S	Tetap
II. EKSTERNAL						
X33	Adanya cuaca hujan saat pengecoran segmen	TS (Bila saat ereksi girder, OK!)	TS (kerja pada ereksi)	TS (Kalau saat ereksi, bisa tetapi seharusnya itu telah diperhitungkan)	TS	dihilangkan
X34	Kondisi topografi lingkungan sekitar	S	S (kondisi eksisting – utilitas, pemukiman, jalan protokol/arteri)	TS (sudah harus diperhitungkan)	S	Tetap, dengan perbaikan kalimat
X35	Adanya utilitas sekitar area proyek yang perlu dipindahkan terlebih dahulu	S	S	TS (sudah harus diperhitungkan kecuali kondisi utilitas kabel)	S	Tetap
X36	Adanya bencana alam yang terjadi	S	S (force majeure)	S	TS	Tetap
X37	Adanya peraturan/kebijakan baru yang berlaku yang berpengaruh	S	S (yang berpengaruh kalau dilokasi proyek)	S (Kontraktor punya hak mendapat tambahan)	TS	Tetap

	terhadap prosedur kerja		diberlaku window time + safety)	waktu dan biaya)		
X38	Rencana dan spesifikasi yang tak sempurna dari pihak perencana	S	S	S	TS	Tetap
X39	Tidak dapat menyediakan gambar sesuai dengan jadwal dari pihak perencana	S	S	S	TS	Tetap
X40	Keterlambatan dalam persetujuan gambar kerja	S	S	S	TS	Tetap

VARIABEL TAMBAHAN PAKAR

VARIABEL	Ir. Asiyanto, MBA, IPM	Ir. Suprijanto	Ir. Sukarno	M. Indrayana
Perencanaan	Kesalahan gambar yang tidak sinkron	1. Perencanaan organisasi proyek harus sesuai dengan kebutuhan, termasuk tenaga supervisi kompeten 2. Detail & Shop Drawing metkon harus jelas dan aplikatif		1. Beresiko saat pelaksanaan maksimum span 2. Adanya alinemen horizontal
		3. Perencanaan jadwal pengadaan girder harus dimulai dari pembuatan girder s/d penempatan dan ereksi		
Peralatan	Produktivitas alat rendah	Khususnya peralatan untuk pengiriman & ereksi girder harus sesuai kebutuhan: baik kapasitas maupun kualitas		Adanya perlintasan KA
Material	Adanya kesalahan dalam mengirim material dengan bentang berbeda	1. Untuk pembuatan girder segmental sebaiknya dibuat pada pabrik precast beton yang sudah berpengalaman dimana kapasitas produksinya dapat mendukung waktu pelaksanaan proyek 2. Mutu produk dapat dipastikan (terjamin) bila dibuat di pabrik	Perlu diperhatikan saat ereksi bila menggunakan 2 crane, harus bersamaan	Beton keropos/pecah saat di-stressing
Tenaga Kerja	Kurangnya peralatan safety	1. Tenaga kerja jumlah dan kualitasnya		

	pada tenaga kerja yang berpengaruh terhadap produktivitas	harus sesuai khususnya untuk pekerjaan ereksi girder		
		2. Tenaga kerja untuk stressing sesuai dengan kompetensinya		
Subkontraktor		1. Sub bukan spesialis dibidangnya dan tidak berpengalaman		
		2. Peralatan subkon terbatas		
Supervisi		Supervisi minimal berpengalaman 5 tahun untuk ereksi girder dan stressing		
Komunikasi	Koordinasi antara proyek dengan supplier girder	1. Komunikasi harus dilakukan oleh semua personil proyek sehingga fungsi monitoring dan pengendalian berjalan sesuai rencana		
		2. komunikasi juga harus berjalan antara owner, proyek dan ...		
		3. Koordinasi meeting antara proyek dan ... harus berjalan lancar		
		4. Koordinasi meeting antara proyek internal 1 minggu		
Metode Kerja	1. Kesalahan memilih alat		1. Tidak kuatnya pelat beton saat stressing sehingga menimbulkan ledakan	
	2. Ketidakkonsistenan antara perencanaan dan pelaksanaan			
EKSTERNAL	Kualitas traffic management internal proyek	Adanya cuaca hujan saat ereksi girder	Kondisi lalu lintas yang berubah, lebih padat dari yang diperhitungkan semula	

LAMPIRAN E - PENYEBARAN KEDUA TAHAP PERTAMA

**IDENTIFIKASI FAKTOR-FAKTOR RISIKO PENGGUNAAN PRECAST SEGMENTAL GIRDER
TERHADAP ASPEK WAKTU PROYEK PADA PROYEK *FLYOVER*
DI DKI JAKARTA**



**KUESIONER PENELITIAN SKRIPSI KEPADA PAKAR
(VERIFIKASI, KLARIFIKASI, DAN VALIDASI)**

Oleh:

JEFRI PUTRA

0405010361

**PROGRAM SARJANA BIDANG ILMU TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK - UNIVERSITAS INDONESIA
DEPOK
GANJIL 2009/2010**

Abstrak

Pelaksanaan proyek konstruksi sering mengalami kegagalan dalam memenuhi sasarannya baik dari segi waktu, biaya, dan mutu. Hal ini merupakan risiko yang harus diwaspadai. Manajemen risiko yang baik akan membawa manfaat ke suatu organisasi berupa peningkatan kepercayaan diri dalam menerima hasil yang telah diputuskan, tingkat ancaman risiko yang aman, dan memberi keputusan informasi mengenai kesempatan bereksplorasi. Analisa risiko yang muncul dalam suatu proyek harus dilakukan dalam pelaksanaan metode kerja yang akan digunakan. Metode kerja akan berpengaruh terhadap risiko dan tata cara pelaksanaannya yang diantaranya dapat mempengaruhi waktu. Analisa risiko yang muncul dalam suatu proyek jembatan layang harus dilakukan dalam metode kerja yang akan digunakan. Dalam pelaksanaan suatu proyek seperti *flyover* dengan material beton, terdapat berbagai macam metode konstruksi yang dapat dilaksanakan. Salah satu metode yang dapat digunakan berupa metode pelaksanaan *flyover* dengan menggunakan precast segmental girder. Walaupun lebih mahal dan membutuhkan lebih banyak waktu saat pelaksanaannya, segmental girder memiliki keunggulan yaitu lebih mudah pengiriman precast girder dengan rute berkelok dibanding sistem monolith. Penggunaan segmental girder lebih kompleks dan memiliki risiko lebih besar dibanding dengan sistem monolith. Oleh karena itu diperlukan identifikasi faktor-faktor risiko pada pelaksanaan flyover dengan menggunakan precast segmental girder. Faktor-faktor risiko ditinjau berdasarkan proses penggunaan precast segmental girder, yaitu desain dan perencanaan, fabrikasi, delivery, instalasi segmen, dan erection segmen. Dalam penelitian ini, tolak ukur yang digunakan adalah terhadap aspek waktu.

Tujuan Pelaksanaan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui faktor risiko dominan pada pelaksanaan flyover dengan menggunakan precast segmental girder, dan memberikan solusi atas faktor-faktor risiko tersebut.

Kerahasiaan Informasi

Seluruh informasi yang Bapak/Ibu berikan dalam penelitian ini akan dijamin kerahasiaannya.

Informasi dari Hasil Penelitian

Setelah seluruh informasi yang masuk dianalisis, temuan dari studi ini akan disampaikan kepada perusahaan Bapak/Ibu. Apabila Bapak/Ibu memiliki pertanyaan mengenai penelitian ini, dapat menghubungi:

1. Peneliti/Mahasiswa : **Jefri Putra** pada HP 081380850903 atau e-mail fre3_cool@yahoo.co.id
2. Dosen Pembimbing 1 : **Leni Sagita, ST, MT** pada HP 0816763409 atau e-mail leniarif@yahoo.com
3. Dosen Pembimbing 2 : **Ir. Eddy Subiyanto, MT, MM** pada HP: 0816918124 atau e-mail eddysubiyanto@ymail.com

Terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu meluangkan waktu untuk mengisi kuesioner penelitian ini. Semua informasi yang Bapak/Ibu berikan dalam penelitian ini dijamin kerahasiaannya dan hanya akan dipakai untuk keperluan penelitian saja.

Hormat saya,

Jefri Putra

Data responden dan petunjuk singkat

9. Nama Responden :
10. Nama Perusahaan :
11. Alamat Perusahaan :
12. Jabatan :
13. Pengalaman Kerja : (tahun)
14. Pendidikan Terakhir : SLTA/ D3/ S1/ S2/ S3 (coret yang tidak perlu)
15. Proyek FO :
16. Tanda tangan :

C. Petunjuk pengisian kuisioner

4. Jawaban merupakan persepsi Bapak/Ibu terhadap faktor pengaruh yang terjadi, apakah faktor pengaruh tersebut menjadi salah satu risiko pada penggunaan precast segmental girder pada proyek flyover di DKI Jakarta.
5. Pengisian kuesioner dilakukan dengan memberikan komentar, tanggapan, masukan, perbaikan, dan koreksi mengenai variabel faktor pengaruh pada kolom yang telah disediakan, komentar, tanggapan, masukan, perbaikan, dan koreksi mengenai variabel tersebut dapat berupa pernyataan setuju, tidak setuju, memberikan masukan, perbaikan atau koreksi susunan kata dalam variabel faktor pengaruh tersebut.
6. Jika variabel faktor pengaruh dalam kuisioner ini menurut Bapak/Ibu kurang lengkap, mohon ditambahkan variabel faktor pengaruh yang pernah Bapak/Ibu alami pada tabel II. Rekomendasi Variabel faktor pengaruh yang terdapat pada bagian akhir kuisioner ini.

D. Contoh pengisian kuisioner

3. Faktor-faktor risiko apa saja yang berpengaruh terhadap aspek waktu pada pelaksanaan flyover dengan menggunakan precast segmental girder di DKI Jakarta?

Apakah Bapak/Ibu setuju, variabel dibawah ini merupakan faktor-faktor risiko yang berpengaruh terhadap aspek waktu pada pelaksanaan flyover dengan menggunakan precast segmental girder di DKI Jakarta?

FAKTOR RISIKO PADA METODE SEGMENTAL GIRDER				KOMENTAR/TANGGAPAN/MASUKAN
		Setuju	Tidak Setuju	
DESAIN DAN PERENCANAAN				
Internal				
X1	Adanya perencanaan proyek mengenai metode kerja yang kurang matang	√		Perencanaan metode kerja yang kurang matang merupakan salah satu faktor risiko pada pelaksanaan metode ini
X2	Tidak adanya standard prosedur operasional (SOP) untuk memonitor dan mengontrol proyek	√		Namun kalimatnya kurang tersusun dengan baik. <i>(sebaiknya)</i>
X3	Tidak adanya pendetailan deskripsi proyek seperti organisasi proyek dan job desc yang masih belum jelas	√		Kalimat ini masih kurang jelas. <i>(sebaiknya)</i>

Faktor-faktor risiko apa saja yang berpengaruh terhadap aspek waktu pada pelaksanaan flyover dengan menggunakan precast segmental girder di DKI Jakarta?

Apakah Bapak/Ibu setuju, variabel dibawah ini merupakan faktor-faktor risiko yang berpengaruh terhadap aspek waktu pada pelaksanaan flyover dengan menggunakan precast segmental girder di DKI Jakarta?

FAKTOR RISIKO PADA METODE SEGMENTAL GIRDER		TANGGAPAN		KOMENTAR/TANGGAPAN/MASUKAN
		Setuju	Tidak Setuju	
DESAIN DAN PERENCANAAN				
Internal				
X1	Adanya perencanaan proyek mengenai metode kerja yang kurang matang			
X2	Tidak adanya standard prosedur operasional (SOP) untuk memonitor dan mengontrol proyek			
X3	Tidak adanya pendetailan deskripsi proyek seperti organisasi proyek dan job desc yang masih belum jelas			
X4	Kurangnya pendetailan penjadwalan dan alokasi sumber daya (alat, material, tenaga kerja, dan subkontraktor)			
X5	Perencanaan didasarkan pada data yang kurang khususnya data di lapangan			
X6	Detail dan shop drawing metode pelaksanaan kurang jelas, sinkron, dan aplikatif			
X7	Koordinasi meeting baik intern kontraktor dan kontraktor ke owner kurang lancar			
Eksternal				
X8	Tidak diperhitungkan dengan cermat faktor eksternal seperti cuaca dalam penjadwalan dan adanya bencana alam			
X9	pihak perencana tidak dapat menyediakan gambar sesuai dengan jadwal			
X10	Rencana dan spesifikasi yang tak sempurna dari pihak perencana			

FAKTOR RISIKO PADA METODE SEGMENTAL GIRDER		TANGGAPAN		KOMENTAR/TANGGAPAN/MASUKAN
		Setuju	Tidak Setuju	
FABRIKASI				
Internal				
X11	Adanya overload pada supplier sehingga tidak dapat menyelesaikan pesanan tepat waktu			
X12	Adanya supply material yang berkurang ke supplier girder sehingga supplier kesulitan menepati waktu penyelesaian fabrikasi			
X13	Kurangnya monitoring dan pengendalian saat fabrikasi girder			
X14	Kurangnya pengalaman supervisi			
Eksternal				
X15	Keterlambatan dalam persetujuan gambar kerja			
X16	Arus kas tersendat			
DELIVERY				
Internal				
X17	Keterlambatan pengiriman material segmental girder akibat spek tak sesuai			
X18	Adanya kerusakan material baik saat pengiriman maupun saat di proyek			
X19	Adanya kesalahan mengirim material dengan bentang berbeda			
X20	Kurangnya koordinasi antara lapangan dengan supplier girder			
X21	Adanya kualitas traffic management internal proyek yang kurang baik			
Eksternal				
X22	Adanya bencana alam yang terjadi			
X23	Kondisi lalu lintas yang berubah, lebih padat dari yang diperhitungkan semula			

FAKTOR RISIKO PADA METODE SEGMENTAL GIRDER		TANGGAPAN		KOMENTAR/TANGGAPAN/MASUKAN
		Setuju	Tidak Setuju	
INSTALASI SEGMENT				
Internal				
a. Supervisi				
X24	Kurangnya monitoring dan pengendalian supervisi saat stressing			
X25	Tidak berjalannya prosedur pengawasan dan pengendalian dengan baik			
b. Alat				
X26	Jenis dan jumlah alat seperti alat prestressing yang tak sesuai			
X27	Terjadinya keterlambatan mobilisasi alat prestressing			
c. Tenaga Kerja				
X28	Keterlambatan mobilisasi tenaga kerja ahli dan operator crane			
X29	Kurangnya keterampilan dan keahlian tenaga kerja ahli			
X30	Kurangnya pengalaman tenaga kerja ahli			
X31	Rendahnya produktivitas tenaga kerja yang dimiliki			
d. Subkontraktor				
X32	Kurangnya monitoring dan pengendalian akan subkon stressing			
X33	Kurangnya pengalaman subkontraktor			
X34	Adanya keterbatasan personil yang dimiliki subkon			
X35	Adanya keterbatasan peralatan yang dimiliki oleh subkontraktor			
e. Material				
X36	Tak adanya pengawasan akan jack level saat stressing sehingga menimbulkan kegagalan material			
X37	Kondisi permukaan yang tak rata saat stressing process			
X38	Posisi saat install segmen tidak lurus			
X39	Adanya beton keropos terutama di belakang angkur			
X40	Tidak kuatnya pelat beton saat stressing sehingga menimbulkan 'ledakan' pada material			
Eksternal				
X41	Adanya bencana alam yang terjadi			
X42	Kondisi topografi lingkungan sekitar yang kurang mendukung seperti perlintasan KA, utilitas, permukiman, atau jalan □ protokol/arteri			

FAKTOR RISIKO PADA METODE SEGMENTAL GIRDER		TANGGAPAN		KOMENTAR/TANGGAPAN/MASUKAN
		Setuju	Tidak Setuju	
ERECTION SEGMENT				
Internal				
a. Alat				
X43	Terjadinya keterlambatan mobilisasi crane atau gantry yang dibutuhkan			
X44	Pemakaian dari peralatan yang tak layak pakai akibat tak sesuai dengan kapasitas			
X45	Kurangnya monitoring kondisi crane atau gantry yang digunakan sebelum dan sesudah mobilisasi			
X46	Produktivitas alat rendah dari yang diharapkan			
X47	Kurangnya sarana pendukung saat pelaksanaan penyimpanan sampai ereksi			
b. Tenaga Kerja				
X48	Kurangnya pengalaman operator			
X49	Kurangnya keterampilan dan keahlian operator			
X50	Tenaga kerja yang digunakan tidak sesuai dengan kompetensi dan kualitasnya			
X51	Rendahnya produktivitas tenaga kerja yang dimiliki			
X52	Kurangnya peralatan safety yang digunakan sehingga berpengaruh terhadap produktivitas			
c. Supervisi				
X53	Tidak berjalannya prosedur pengawasan dan pengendalian			
d. Komunikasi				
X54	Kurangnya koordinasi saat pelaksanaan penempatan girder			
e. Material				
X55	Adanya kesalahan dalam penempatan girder ke lokasinya			
X56	Adanya kesalahan pada elevasi dan alignment longitudinal dan transversal			

FAKTOR RISIKO PADA METODE SEGMENTAL GIRDER		TANGGAPAN		KOMENTAR/TANGGAPAN/MASUKAN
		Setuju	Tidak Setuju	
X57	Tidak bersamaannya erection girder dengan menggunakan 2 crane yang menyebabkan material rusak			
X58	Tidak dilakukannya penyambungan antar girder setelah diletakkan di posisinya yang menyebabkan efek domino sehingga girder jatuh dan rusak			
X59	Adanya ketidakkonsistenan antara perencanaan dan pelaksanaan			
Eksternal				
X60	Adanya bencana alam yang terjadi			
X61	Kondisi topografi lingkungan sekitar yang kurang mendukung seperti perlintasan KA, utilitas, permukiman, atau jalan protokol/arteri			
X62	Adanya cuaca hujan saat erection segmen yang tak terprediksi			
X63	Adanya peraturan/kebijakan baru yang berlaku yang berpengaruh terhadap prosedur kerja			

4. Rekomendasi Variabel Faktor Risiko

Apakah menurut Bapak/Ibu faktor-faktor risiko yang berpengaruh terhadap aspek waktu pada pelaksanaan flyover dengan menggunakan precast segmental girder di DKI Jakarta di atas sudah cukup lengkap?..... Kalau kurang lengkap mohon ditambahkan peristiwa - peristiwa yang pernah Bapak/Ibu alami:

No	FAKTOR RISIKO
	DESAIN DAN PERENCANAAN

LAMPIRAN F - INPUT VARIABEL DARI PAKAR (PENYEBARAN KEDUA TAHAP PERTAMA)

VARIABEL		M. Zainal Abidin	Ir. Suprijanto	Ir. Sukarno	KESIMPULAN
DESAIN DAN PERENCANAAN					
Internal					
X1	Adanya perencanaan proyek mengenai metode kerja yang kurang matang	S	S (Metode kerja dari mulai pengadaan sampai erection termasuk penempatan girder)	S	Tetap, dengan perbaikan kalimat
X2	Tidak adanya standard prosedur operasional (SOP) untuk memonitor dan mengontrol proyek	S (kalimat tidak ada diganti, ada Cuma kurang koordinasi)	S	S (hal seperti ini langka terjadi)	Tetap, dengan perbaikan kalimat
X3	Tidak adanya pendetailan deskripsi proyek seperti organisasi proyek dan job desc yang masih belum jelas	S (Kurang koordinasi karena pelaksana konstruksi sudah ISO)	S	S (probabilitasnya kecil)	Tetap, dengan perbaikan kalimat
X4	Kurangnya pendetailan penjadwalan dan alokasi sumber daya (alat, material, tenaga kerja, dan subkontraktor)	S	S	S	Tetap
X5	Perencanaan didasarkan pada data yang kurang khususnya data di lapangan	S	S	S	Tetap
X6	Detail dan shop drawing metode pelaksanaan kurang jelas, sinkron, dan aplikatif	S	S (termasuk detail penempatan girder pada saat stressing dan posisi crane atau alat saat erection)	S	Tetap
X7	Koordinasi meeting baik intern kontraktor dan kontraktor ke owner kurang lancar	S (Faktor ini yaitu koordinasi yang dominan)	S	S	Tetap
Eksternal					
X8	Tidak diperhitungkan dengan cermat faktor eksternal seperti cuaca dalam penjadwalan dan adanya bencana alam	S	S (saat musim hujan sulit melakukan erection)	TS (Cuaca sudah masuk perhitungan, bencana alam tak dapat diprediksi)	Tetap

X9	pihak perencana tidak dapat menyediakan gambar sesuai dengan jadwal	S	S	S (bisa terjadi pada kontrak fast-track)	Tetap
X10	Rencana dan spesifikasi yang tak sempurna dari pihak perencana	S (iya, tapi tidak dominant karena pelaksana tugas punya desain)	S (bukan tidak sempurna, tetapi tak sesuai; mutu girder min K-500)	TS (sudah diklasifikasi dalam rapat penjelasan saat proses tender)	Tetap
FABRIKASI					
Internal					
X11	Adanya overload pada supplier sehingga tidak dapat menyelesaikan pesanan tepat waktu	S	S (sehingga supplier tidak optimal sesuai kebutuhan proyek)	S	Tetap
X12	Adanya supply material yang berkurang ke supplier girder sehingga supplier kesulitan menepati waktu penyelesaian fabrikasi	S	S	S	Tetap
X13	Kurangnya monitoring dan pengendalian saat fabrikasi girder	S (monitoring dapat dilakukan oleh kontraktor, supplier, dan konsultan)	S (oleh supervisi)	S	Tetap
X14	Kurangnya pengalaman supervisi	S	S	S	Tetap
Eksternal					
X15	Keterlambatan dalam persetujuan gambar kerja	S	S (dari kontraktor untuk mendapatkan persetujuan owner)	S	Tetap, dengan perbaikan kalimat
X16	Arus kas tersendat	S (Ini juga dominant)	TS (bisa saja, tetapi terlalu dipaksakan)	S	Tetap
DELIVERY					
Internal					
X17	Keterlambatan pengiriman material segmental girder akibat spek tak sesuai	S (biasanya bukan karena spek tetapi lebih ke lokasi access)	S	S	Tetap
X18	Adanya kerusakan material baik saat pengiriman maupun saat di proyek	TS (Biasanya minor dan dapat diperbaiki)	S	S	Tetap

		di site, lebih pengaruh estetika)			
X19	Adanya kesalahan mengirim material dengan bentang berbeda	S	S	S	Tetap
X20	Kurangnya koordinasi antara lapangan dengan supplier girder	S (19 & 20 bisa digabung. Ini minor, subkon harus komunikasi kontinu)	S	S	Tetap
X21	Adanya kualitas traffic management internal proyek yang kurang baik	S (Biasa di waktu malam hari)	S	S	Tetap
Eksternal					
X22	Adanya bencana alam yang terjadi	S	S (bisa juga huru-hara)	S (hanya bencana alam yang ada dampaknya ke proyek)	Tetap, dengan perbaikan kalimat
X23	Kondisi lalu lintas yang berubah, lebih padat dari yang diperhitungkan semula	S	S	TS (traffic management disesuaikan)	Tetap
INSTALASI SEGMENT					
Internal					
a. Supervisi					
X24	Kurangnya monitoring dan pengendalian supervisi saat stressing	S	S	S	Tetap
X25	Tidak berjalannya prosedur pengawasan dan pengendalian dengan baik	S	S (saat stressing)	S	Tetap
b. Alat					
X26	Jenis dan jumlah alat seperti alat prestressing yang tak sesuai	TS (Alat sudah banyak di DKI, tak masalah)	S	S	Tetap
X27	Terjadinya keterlambatan mobilisasi alat prestressing	S	S	S	Tetap
c. Tenaga Kerja					
X28	Keterlambatan mobilisasi tenaga kerja ahli dan operator crane	S	S	S	Tetap

X29	Kurangnya keterampilan dan keahlian tenaga kerja ahli	TS (Tenaga teknis sudah cukup tersedia di DKI)	S	S	Tetap
X30	Kurangnya pengalaman tenaga kerja ahli	TS	S	S	Tetap
X31	Rendahnya produktivitas tenaga kerja yang dimiliki	TS	S	S	Tetap
d. Subkontraktor					
X32	Kurangnya monitoring dan pengendalian akan subkon stressing	S	S	S	Tetap
X33	Kurangnya pengalaman subkontraktor	TS (bukan pengalaman tetapi koordinasi subkon)	S	S	Tetap
X34	Adanya keterbatasan personil yang dimiliki subkon	S (Mungkin saja, seperti ada subkon baru)	S	S	Tetap
X35	Adanya keterbatasan peralatan yang dimiliki oleh subkontraktor	S	S	S	Tetap
e. Material					
X36	Tak adanya pengawasan akan jack level saat stressing sehingga menimbulkan kegagalan material	S	S	S	Tetap
X37	Kondisi permukaan yang tak rata saat stressing process	S	S	S	Tetap
X38	Posisi saat install segmen tidak lurus	S	S	S (probabilitasnya kecil – bila produksi segmen baik)	Tetap
X39	Adanya beton keropos terutama di belakang ankur	TS (adanya di fabrikasi, kalau difabrikasi mungkin)	S	S	Tetap (pindah ke fabrikasi)
X40	Tidak kuatnya pelat beton saat stressing sehingga menimbulkan 'ledakan' pada material	TS (tidak ada)	S	S (kesalahan ada pada struktur beton girder – dimensi, mutu beton, letak strand)	Tetap
Eksternal					

X41	Adanya bencana alam yang terjadi	S	TS (terlalu dipaksakan)	S (hanya bencana alam yang berdampak langsung ke proyek)	Tetap
X42	Kondisi topografi lingkungan sekitar yang kurang mendukung seperti perlintasan KA, utilitas, permukiman, atau jalan <input type="checkbox"/> protokol/arteri	S	S	TS (sudah diperhitungkan dalam metode kerja dan schedule)	Tetap
ERECTION SEGMENT					
Internal					
a. Alat					
X43	Terjadinya keterlambatan mobilisasi crane atau gantry yang dibutuhkan	S	S	S	Tetap
X44	Pemakaian dari peralatan yang tak layak pakai akibat tak sesuai dengan kapasitas	S	S	S	Tetap
X45	Kurangnya monitoring kondisi crane atau gantry yang digunakan sebelum dan sesudah mobilisasi	S/TS (Kalau aksesnya jalan alat tidak comply tidak boleh operate)	S	S	Tetap
X46	Produktivitas alat rendah dari yang diharapkan	S	S	S	Tetap
X47	Kurangnya sarana pendukung saat pelaksanaan penyimpanan sampai ereksi	S	S	S	Tetap
b. Tenaga Kerja					
X48	Kurangnya pengalaman operator	S (50:50)	S	S	Tetap
X49	Kurangnya keterampilan dan keahlian operator	S (idem)	S	S	Tetap
X50	Tenaga kerja yang digunakan tidak sesuai dengan kompetensi dan kualitasnya	S (idem)	S	S	Tetap
X51	Rendahnya produktivitas tenaga kerja yang dimiliki	S (idem)	S	S	Tetap
X52	Kurangnya peralatan safety yang digunakan sehingga berpengaruh terhadap produktivitas	S (ya, ini berpengaruh bila terjadi kecelakaan)	S	S	Tetap
c. Supervisi					

X53	Tidak berjalannya prosedur pengawasan dan pengendalian	S	S	S	Tetap
d. Komunikasi					
X54	Kurangnya koordinasi saat pelaksanaan penempatan girder	S	S	S	Tetap
e. Material					
X55	Adanya kesalahan dalam penempatan girder ke lokasinya	TS (sudah ada di planning, shop drawing)	S	S	Tetap
X56	Adanya kesalahan pada elevasi dan alignment longitudinal dan transversal	S	S	S	Tetap
X57	Tidak bersamanya erection girder dengan menggunakan 2 crane yang menyebabkan material rusak	TS (dikoordinasi oleh koordinator)	S	S	Tetap, dengan perbaikan kalimat
X58	Tidak dilakukannya penyambungan antar girder setelah diletakkan di posisinya yang menyebabkan efek domino sehingga girder jatuh dan rusak	S (harus diperhatikan, pernah terjadi & kerugian cukup risiko sehingga diamankan pakai temporary)	S	S (probabilitas kecil)	Tetap
X59	Adanya ketidakkonsistenan antara perencanaan dan pelaksanaan	TS	S	S	Tetap
Eksternal					
X60	Adanya bencana alam yang terjadi	S	S	S (hanya bencana alam yang berdampak langsung ke proyek)	Tetap
X61	Kondisi topografi lingkungan sekitar yang kurang mendukung seperti perlintasan KA, utilitas, permukiman, atau jalan protokol/arteri	S	S	TS (sudah diperhitungkan dalam metode kerja dan schedule)	Tetap
X62	Adanya cuaca hujan saat erection segmen yang tak terprediksi	S	S	S	Tetap
X63	Adanya peraturan/kebijakan baru yang berlaku yang berpengaruh terhadap prosedur kerja	S	S	S	Tetap

VARIABEL TAMBAHAN PAKAR

VARIABEL	M. Zainal Abidin	Ir. Suprijanto	Ir. Sukarno
DESAIN DAN PERENCANAAN	Proses approve terhadap desain yang digunakan oleh subkontraktor dan MK ke konsultan MK terlambat	1. Dalam perencanaan harus jelas dimensi dan tipe girder	
		2. mutu beton min K-500	
		3. Perencanaan harus memperhitungkan erection, fabrikasi melalui pabrik atau di lokasi proyek jika memungkinkan sehingga secara teknis dan ekonomis dapat dipertanggungjawabkan	
		4. perencana harus memperhitungkan metode kerja pelaksanaan	
		5. secara keseluruhan jangan membuat perencanaan yang tidak dapat dilaksanakan	
FABRIKASI	Pendanaan atau pembayaran yang kurang comply	1. mutu beton minimal tidak tercapai	
		2. penempatan lubang tendon tidak simetris	
		3. penyetelan mold tidak stabil	
DELIVERY	Akses, tersedianya alat angkut	1. kondisi traffic yang sulit diprediksi	
		2. alat pengangkut yang tidak sesuai dengan kapasitas	
INSTALASI SEGMENT	Tidak tersedianya peralatan yang tidak sesuai	1. penempatan segment tidak simetris (salah kode)	
		2. lantai kerja tidak rata	
ERECTION SEGMENT		1. kapasitas crane tak sesuai	
		2. Posisi crane tak dipenuhi	
		3. operator crane tak sesuai dengan kualifikasi	
		4. supervisi tidak mampu memberikan koordinasi	
		5. safety engineer tidak berfungsi	
		6. kondisi eksisting traffic berubah	
		7. kondisi cuaca dan lingkungan khususnya pada masa hujan	

LAMPIRAN G – KUESIONER TAHAP KEDUA

**IDENTIFIKASI FAKTOR-FAKTOR RISIKO PENGGUNAAN PRECAST SEGMENTAL GIRDER
TERHADAP ASPEK WAKTU PADA PROYEK *FLYOVER*
DI DKI JAKARTA**



KUESIONER PENELITIAN SKRIPSI KEPADA RESPONDEN

Oleh:

JEFRI PUTRA

0405010361

**PROGRAM SARJANA BIDANG ILMU TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK - UNIVERSITAS INDONESIA
DEPOK
GANJIL 2009/2010**

Abstrak

Pelaksanaan proyek konstruksi sering mengalami kegagalan dalam memenuhi sasarannya baik dari segi waktu, biaya, dan mutu. Hal ini merupakan risiko yang harus diwaspadai. Manajemen risiko yang baik akan membawa manfaat ke suatu organisasi berupa peningkatan kepercayaan diri dalam menerima hasil yang telah diputuskan, tingkat ancaman risiko yang aman, dan memberi keputusan informasi mengenai kesempatan bereksplorasi. Analisa risiko yang muncul dalam suatu proyek harus dilakukan dalam pelaksanaan metode kerja yang akan digunakan. Metode kerja akan berpengaruh terhadap risiko dan tata cara pelaksanaannya yang diantaranya dapat mempengaruhi waktu. Analisa risiko yang muncul dalam suatu proyek jembatan layang harus dilakukan dalam metode kerja yang akan digunakan. Dalam pelaksanaan suatu proyek seperti *flyover* dengan material beton, terdapat berbagai macam metode konstruksi yang dapat dilaksanakan. Salah satu metode yang dapat digunakan berupa metode pelaksanaan *flyover* dengan menggunakan precast segmental girder. Walaupun lebih mahal dan membutuhkan lebih banyak waktu saat pelaksanaannya, segmental girder memiliki keunggulan yaitu lebih mudah pengiriman precast girder dengan rute berkelok dibanding sistem monolith. Penggunaan segmental girder lebih kompleks dan memiliki risiko lebih besar dibanding dengan sistem monolith. Oleh karena itu diperlukan identifikasi faktor-faktor risiko pada pelaksanaan flyover dengan menggunakan precast segmental girder. Faktor-faktor risiko ditinjau berdasarkan proses penggunaan precast segmental girder, yaitu desain dan perencanaan, fabrikasi, delivery, instalasi segmen, dan erection segmen. Dalam penelitian ini, tolak ukur yang digunakan adalah terhadap aspek waktu.

Tujuan Pelaksanaan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui faktor risiko dominan pada pelaksanaan flyover dengan menggunakan precast segmental girder, dan memberikan solusi atas faktor-faktor risiko tersebut.

Kerahasiaan Informasi

Seluruh informasi yang Bapak/Ibu berikan dalam penelitian ini akan dijamin kerahasiaannya.

Informasi dari Hasil Penelitian

Setelah seluruh informasi yang masuk dianalisis, temuan dari studi ini akan disampaikan kepada perusahaan Bapak/Ibu. Apabila Bapak/Ibu memiliki pertanyaan mengenai penelitian ini, dapat menghubungi:

1. Peneliti/Mahasiswa : **Jefri Putra** pada HP 081380850903 atau e-mail fre3_cool@yahoo.co.id
2. Dosen Pembimbing 1 : **Leni Sagita, ST, MT** pada HP 0816763409 atau e-mail leniarif@yahoo.com
3. Dosen Pembimbing 2 : **Ir. Eddy Subiyanto, MT, MM** pada HP: 0816918124 atau e-mail eddysubiyanto@ymail.com

Terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu meluangkan waktu untuk mengisi kuesioner penelitian ini. Semua informasi yang Bapak/Ibu berikan dalam penelitian ini dijamin kerahasiaannya dan hanya akan dipakai untuk keperluan penelitian saja.

Hormat saya,

Jefri Putra

Data responden dan petunjuk singkat

17. Nama Responden :
18. Nama Perusahaan :
19. Alamat Perusahaan :
20. Jabatan :
21. Pengalaman Kerja : (tahun)
22. Pendidikan Terakhir : SLTA/ D3/ S1/ S2/ S3 (coret yang tidak perlu)
23. Proyek FO :
24. Tanda tangan :

E. Petunjuk pengisian kuisioner

1. Jawaban merupakan persepsi Bapak/Ibu terhadap dampak dan frekuensi faktor-faktor risiko yang terjadi pada tahap pelaksanaan pekerjaan precast segmental girder yang langsung Bapak/Ibu alami dan rasakan pada proyek flyover yang telah dan sedang dikerjakan.
2. Pengisian kuesioner dilakukan dengan memberikan tanda (X) atau (√) pada kolom yang telah disediakan.

F. Kriteria Penilaian Frekuensi

6. Sangat kecil (0% - 20%)
7. Kecil (21% - 40%)
8. Cukup Sering (41% - 60%)
9. Sering (61-80%)
10. Hampir Selalu ($\geq 81\%$)

G. Kriteria Penilaian Dampak Akibat Terjadinya Risiko

1. Sangat kecil (lebih cepat dari waktu rencana)
2. Kecil (tepat waktu atau terlambat s/d 5%)
3. Sedang (terlambat 5% - 10%)
4. Buruk (terlambat 10% - 15%)
5. Sangat buruk (terlambat >15%)

H. Contoh pengisian kuisioner

5. Berapa nilai frekuensi dan dampak yang bapak/ibu berikan untuk faktor-faktor risiko di bawah ini yang berpengaruh terhadap aspek waktu pada pelaksanaan flyover dengan menggunakan precast segmental girder di DKI Jakarta?

FAKTOR RISIKO PADA PENGGUNAAN SEGMENTAL GIRDER		FREKUENSI					DAMPAK				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
DESAIN DAN PERENCANAAN											
Internal											
X1	Adanya perencanaan proyek mengenai metode kerja yang kurang matang mulai dari pengadaan samapi erection		√							√	
X2	Kurangnya koordinasi mengenai standard prosedur operasional (SOP) untuk memonitor dan mengontrol proyek		√						√		
X3	Kurangnya koordinasi mengenai pendetailan deskripsi proyek seperti organisasi proyek dan job desc yang ada		√						√		

I. Kuisisioner Faktor-faktor Risiko Penggunaan Precast Segmental Girder Terhadap Aspek Waktu Proyek Flyover di DKI Jakarta

Berapa nilai frekuensi dan dampak yang bapak/ibu berikan untuk faktor-faktor risiko di bawah ini yang berpengaruh terhadap aspek waktu pada pelaksanaan flyover dengan menggunakan precast segmental girder di DKI Jakarta?

FAKTOR RISIKO PADA PENGGUNAAN SEGMENTAL GIRDER		FREKUENSI					DAMPAK				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
DESAIN DAN PERENCANAAN											
Internal											
X1	Adanya perencanaan proyek mengenai metode kerja yang kurang matang mulai dari pengadaan sampai erection										
X2	Kurangnya koordinasi mengenai standard prosedur operasional (SOP) untuk memonitor dan mengontrol proyek										
X3	Kurangnya koordinasi mengenai pendetailan deskripsi proyek seperti organisasi proyek dan job desc yang ada										
X4	Kurangnya pendetailan penjadwalan dan alokasi sumber daya (alat, material, tenaga kerja, dan subkontraktor)										
X5	Perencanaan didasarkan pada data yang kurang khususnya data di lapangan										
X6	Detail dan shop drawing metode pelaksanaan kurang jelas, sinkron, dan aplikatif										
X7	Koordinasi meeting baik intern kontraktor dan kontraktor ke owner kurang lancar										
Eksternal											
X8	Tidak diperhitungkan dengan cermat faktor eksternal seperti cuaca dalam penjadwalan dan adanya bencana alam										
X9	pihak perencana tidak dapat menyediakan gambar sesuai dengan jadwal										
X10	Rencana dan spesifikasi yang tak sempurna dari pihak perencana										

FAKTOR RISIKO PADA PENGGUNAAN SEGMENTAL GIRDER		FREKUENSI					DAMPAK				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
FABRIKASI											
Internal											
X11	Adanya overload pada supplier sehingga tidak dapat menyelesaikan pesanan tepat waktu										
X12	Adanya supply material yang berkurang ke supplier girder sehingga supplier kesulitan menepati waktu penyelesaian fabrikasi										
X13	Kurangnya monitoring dan pengendalian saat fabrikasi girder										
X14	Kurangnya pengalaman supervisi										
X15	Adanya beton keropos terutama di belakang angkur										
X16	Penyetelan Mold tidak stabil										
X17	Penempatan lubang tendon tidak simetris melebihi toleransi kesalahan										
Eksternal											
X18	Keterlambatan dalam persetujuan gambar kerja dari kontraktor untuk mendapatkan persetujuan owner										
X19	Arus kas tersendat										
DELIVERY											
Internal											
X20	Keterlambatan pengiriman material segmental girder akibat spek tak sesuai										
X21	Adanya kerusakan material baik saat pengiriman maupun saat di proyek										
X22	Adanya kesalahan mengirim material dengan bentang berbeda										
X23	Kurangnya koordinasi antara lapangan dengan supplier girder										
X24	Adanya kualitas traffic management internal proyek yang kurang baik										
X25	Alat angkut yang tak sesuai kuantitas dan kapasitas										
Eksternal											
X26	Adanya bencana alam atau huru-hara yang terjadi										
X27	Kondisi lalu lintas yang berubah, lebih padat dari yang diperhitungkan semula										

FAKTOR RISIKO PADA PENGGUNAAN SEGMENTAL GIRDER		FREKUENSI					DAMPAK				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
INSTALASI SEGMENT											
Internal											
a. Supervisi											
X28	Kurangnya monitoring dan pengendalian supervisi saat stressing										
X29	Tidak berjalannya prosedur pengawasan dan pengendalian dengan baik										
b. Alat											
X30	Jenis dan jumlah alat seperti alat prestressing yang tak sesuai										
X31	Terjadinya keterlambatan mobilisasi alat prestressing										
c. Tenaga Kerja											
X32	Keterlambatan mobilisasi tenaga kerja ahli dan operator crane										
X33	Kurangnya keterampilan dan keahlian tenaga kerja ahli										
X34	Kurangnya pengalaman tenaga kerja ahli										
X35	Rendahnya produktivitas tenaga kerja yang dimiliki										
d. Subkontraktor											
X36	Kurangnya monitoring dan pengendalian akan subkon stressing										
X37	Kurangnya pengalaman subkontraktor										
X38	Adanya keterbatasan personil yang dimiliki subkon										
X39	Adanya keterbatasan peralatan yang dimiliki oleh subkontraktor										
X40	Kurangnya koordinasi subkontraktor										
e. Material											
X41	Tak adanya pengawasan akan jack level saat stressing sehingga menimbulkan kegagalan material										
X42	Kondisi permukaan yang tak rata saat stressing process										
X43	Posisi saat install segmen tidak lurus										
X44	Tidak kuatnya pelat beton saat stressing sehingga menimbulkan 'ledakan' pada material										
Eksternal											
X45	Adanya bencana alam yang terjadi										
X46	Kondisi topografi lingkungan sekitar yang kurang mendukung seperti perlintasan KA, utilitas, permukiman, atau jalan protokol/arteri										

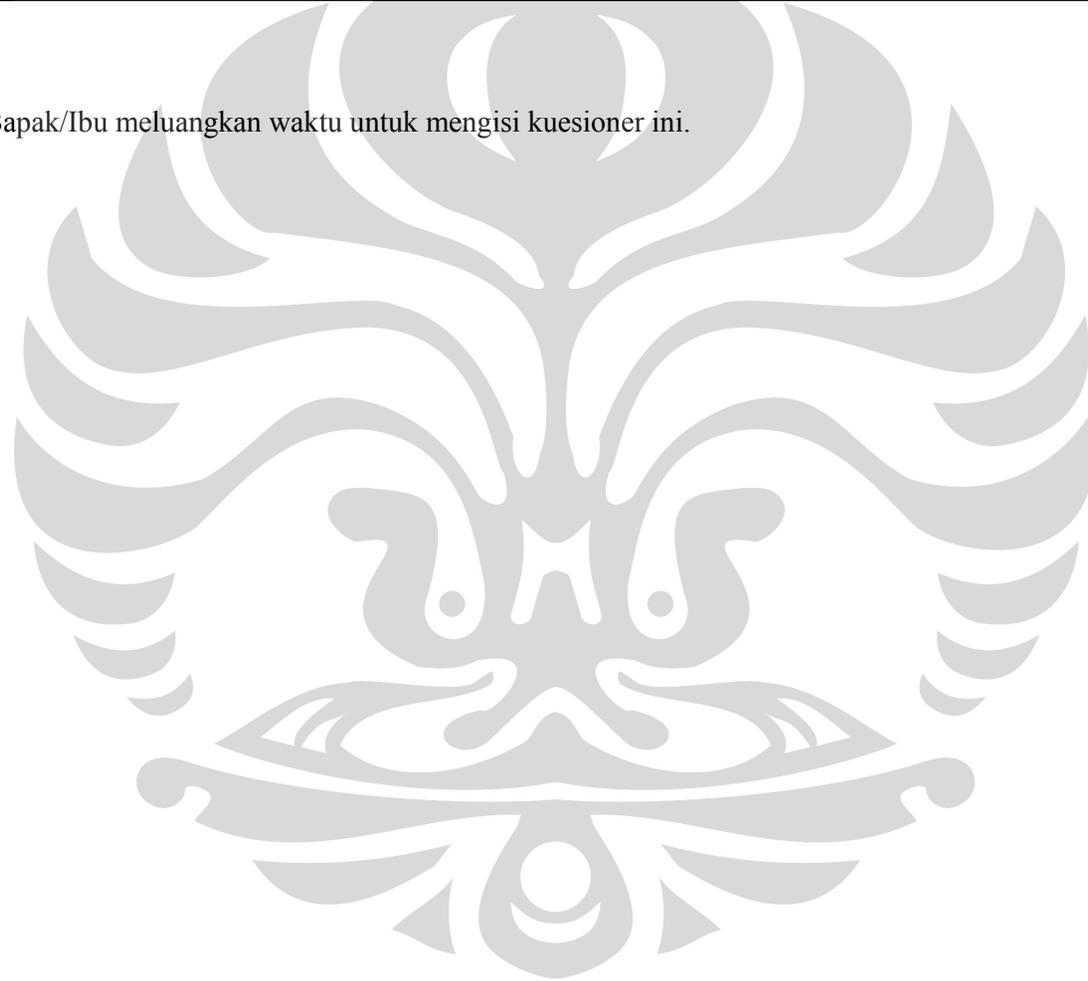
FAKTOR RISIKO PADA PENGGUNAAN SEGMENTAL GIRDER		FREKUENSI					DAMPAK					
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
ERECTION SEGMENT												
Internal												
a. Alat												
X47	Terjadinya keterlambatan mobilisasi crane atau gantry yang dibutuhkan											
X48	Pemakaian dari peralatan yang tak layak pakai akibat tak sesuai dengan kapasitas											
X49	Kurangnya monitoring kondisi crane atau gantry yang digunakan sebelum dan sesudah mobilisasi											
X50	Produktivitas alat rendah dari yang diharapkan											
X51	Kurangnya sarana pendukung saat pelaksanaan penyimpanan sampai ereksi											
b. Tenaga Kerja												
X52	Kurangnya pengalaman operator											
X53	Kurangnya keterampilan dan keahlian operator											
X54	Tenaga kerja yang digunakan tidak sesuai dengan kompetensi dan kualitasnya											
X55	Rendahnya produktivitas tenaga kerja yang dimiliki											
X56	Kurangnya peralatan safety yang digunakan sehingga berpengaruh terhadap produktivitas											
c. Supervisi												
X57	Tidak berjalannya prosedur pengawasan dan pengendalian											
d. Komunikasi												
X58	Kurangnya koordinasi saat pelaksanaan penempatan girder											
e. Material												
X59	Adanya kesalahan dalam penempatan girder ke lokasinya											
X60	Adanya kesalahan pada elevasi dan alignment longitudinal dan transversal											
X61	Tidak bersamanya erection girder dengan menggunakan 2 crane yang menyebabkan material rusak											
X62	Tidak dilakukannya penyambungan antar girder setelah diletakkan di posisinya yang menyebabkan efek domino sehingga girder jatuh dan rusak											
X63	Adanya ketidakkonsistenan antara perencanaan dan pelaksanaan											
Eksternal												
X64	Adanya bencana alam yang terjadi											
X65	Kondisi topografi lingkungan sekitar yang kurang mendukung seperti perlintasan KA, utilitas, permukiman, atau jalan protokol/arteri											

FAKTOR RISIKO PADA PENGGUNAAN SEGMENTAL GIRDER		FREKUENSI					DAMPAK					
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
X66	Adanya cuaca hujan saat erection segmen yang tak terprediksi											
X67	Adanya peraturan/kebijakan baru yang berlaku yang berpengaruh terhadap prosedur kerja											

Terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu meluangkan waktu untuk mengisi kuesioner ini.

Hormat kami,

Jefri Putra



LAMPIRAN H - TABULASI DATA KUESIONER TAHAP II

X	R1		R2		R3		R4		R5		R6		R7		R8		R9		R10		R11	
	F	D	F	D	F	D	F	D	F	D	F	D	F	D	F	D	F	D	F	D	F	D
X1	2	2	4	4	1	5	2	2	3	4	1	3	2	3	2	2	3	2	2	4	2	4
X2	4	3	4	4	4	5	2	2	2	3	1	3	2	2	2	2	2	2	4	3	3	4
X3	3	3	3	3	5	5	2	3	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3
X4	3	2	4	4	4	4	3	3	3	5	1	3	2	3	2	2	4	4	2	4	3	4
X5	3	2	3	4	2	5	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2	3	3	2	2	2	4
X6	3	3	2	3	3	4	1	1	1	1	3	2	1	1	2	3	4	3	2	3	3	3
X7	4	4	3	4	2	4	2	3	1	2	2	3	2	2	2	3	4	2	2	3	2	4
X8	2	2	4	3	3	4	2	3	4	3	2	3	2	3	4	2	4	2	4	3	3	4
X9	3	3	3	2	1	4	1	2	3	5	3	2	2	3	3	5	3	2	1	3	1	3
X10	3	3	3	3	2	4	2	3	3	5	3	2	1	2	3	5	3	2	2	3	2	3
X11	4	4	4	3	4	5	2	3	4	5	2	4	2	3	3	4	3	2	3	4	3	4
X12	3	3	4	4	3	4	2	2	4	5	1	4	2	3	3	4	2	4	2	4	2	4
X13	2	2	3	3	3	4	1	1	2	3	1	4	1	2	2	4	3	3	3	3	3	3
X14	2	2	2	2	2	4	1	1	2	4	1	2	2	2	2	4	3	2	2	4	2	4
X15	2	1	3	3	2	5	1	1	2	2	1	4	1	1	2	4	2	2	1	5	2	5
X16	1	1	2	2	1	3	1	1	3	2	2	3	1	1	3	3	2	2	1	3	1	3
X17	1	1	4	4	2	5	1	1	3	2	1	4	1	1	3	3	3	3	1	3	2	4
X18	3	3	3	3	3	3	2	2	4	4	2	3	2	3	4	4	3	3	3	4	4	4
X19	4	4	1	1	3	4	2	1	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4
X20	2	2	3	4	1	3	2	3	1	1	1	4	1	3	1	1	2	4	1	4	1	4
X21	2	2	4	4	3	3	2	2	2	2	2	3	1	3	2	2	2	3	2	2	2	3
X22	3	3	2	3	3	3	1	3	1	1	1	3	1	3	1	1	2	3	3	2	2	3
X23	4	3	4	4	3	4	2	3	3	1	1	3	2	3	4	1	3	3	3	3	3	4
X24	4	4	4	4	2	3	2	2	3	1	1	2	2	1	4	1	3	3	2	3	2	3
X25	3	3	3	3	2	3	1	2	3	1	1	3	1	2	4	1	2	2	2	3	2	3
X26	2	2	2	2	1	3	1	3	1	1	2	5	1	2	1	1	1	4	1	3	1	3
X27	2	2	4	4	2	3	2	2	3	2	2	3	2	1	3	2	3	3	3	3	3	3
X28	2	2	3	2	2	4	2	3	2	2	1	3	1	1	2	2	3	2	2	3	2	4
X29	2	2	2	2	2	4	1	2	3	2	1	4	2	2	3	2	4	3	3	3	3	3
X30	2	2	2	2	2	4	1	3	1	1	1	3	2	2	1	1	2	2	2	2	2	3
X31	3	3	4	4	3	4	1	2	1	1	1	3	2	2	1	1	2	3	2	3	3	3

X32	2	2	3	3	2	4	2	3	2	1	1	3	2	2	2	1	2	3	2	2	2	3
X33	1	2	3	3	2	4	2	3	2	2	1	4	2	2	2	2	2	3	2	3	2	4
X34	2	2	3	3	2	4	2	3	2	2	1	3	2	2	2	2	3	2	3	2	4	
X35	2	2	4	4	2	4	2	2	2	2	1	3	3	3	2	2	4	3	2	3	4	3
X36	1	1	2	2	2	4	3	3	1	4	1	4	2	2	1	4	2	3	2	3	2	4
X37	1	1	2	2	2	4	2	2	1	4	1	4	2	2	1	4	2	4	1	3	2	4
X38	2	2	4	4	2	3	2	3	3	3	1	4	1	1	3	3	4	3	3	3	2	4
X39	3	3	4	4	2	3	2	2	3	2	1	3	1	1	3	2	3	3	2	3	2	3
X40	3	3	4	4	2	3	2	3	2	2	1	3	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3
X41	2	2	3	4	2	4	3	4	1	1	1	2	2	2	2	1	2	4	2	4	2	4
X42	2	2	4	4	2	4	3	4	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	4	2	4
X43	2	2	2	2	2	4	3	4	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	4	2	4
X44	2	2	2	2	1	5	2	3	2	2	1	4	2	2	2	2	2	4	1	4	1	4
X45	2	2	1	2	2	4	1	3	2	2	2	2	3	3	2	2	1	4	2	3	1	4
X46	3	3	4	4	2	4	1	3	3	2	4	2	2	2	3	2	2	2	3	3	2	3
X47	3	3	4	3	4	4	2	2	2	3	1	3	2	3	2	3	2	5	2	3	2	4
X48	3	3	4	4	4	4	3	2	3	3	1	3	2	4	3	3	2	3	3	3	2	3
X49	2	2	4	4	3	4	3	3	3	2	1	3	1	2	3	2	2	2	1	4	2	4
X50	2	2	4	4	3	4	2	2	3	2	2	4	2	3	3	2	3	3	2	3	3	3
X51	3	3	3	3	4	4	2	2	3	2	1	3	1	2	3	2	3	2	2	3	3	3
X52	2	2	3	3	4	5	2	2	2	2	1	3	2	3	2	2	2	4	2	2	2	4
X53	2	2	3	3	4	5	2	2	2	2	1	3	2	3	2	2	2	4	2	4	2	4
X54	1	1	3	3	3	4	2	2	2	2	1	4	1	3	2	2	2	4	1	4	2	4
X55	1	1	3	3	4	4	3	3	2	2	2	4	2	3	2	2	2	2	4	3	3	3
X56	2	2	5	5	4	4	1	2	2	2	1	2	1	1	2	2	4	3	3	3	4	3
X57	2	2	4	4	3	3	2	3	2	2	1	3	1	2	2	4	3	2	1	4	3	4
X58	2	2	4	5	3	3	2	2	1	1	1	2	1	2	1	2	3	3	2	3	3	3
X59	1	1	4	4	4	4	2	2	1	1	2	2	1	2	2	3	1	3	1	4	1	4
X60	2	2	3	2	3	3	1	2	2	2	2	2	1	2	2	3	1	3	1	4	1	3
X61	2	2	2	2	4	4	2	3	3	1	1	3	1	4	2	3	2	4	1	5	2	4
X62	2	4	3	5	3	4	2	2	2	3	1	4	1	5	3	4	1	5	1	5	2	5
X63	2	2	3	2	4	4	1	2	3	3	1	2	1	3	1	2	4	3	2	3	2	3
X64	2	2	2	2	5	4	1	3	2	2	2	2	1	3	2	2	1	5	2	2	2	5
X65	2	3	2	2	4	4	1	3	2	2	3	2	3	2	2	2	2	4	2	3	2	4
X66	3	3	4	3	3	4	2	3	3	1	2	2	2	2	2	1	3	3	3	3	3	3
X67	3	3	3	2	3	4	1	2	1	1	2	2	1	1	1	1	2	3	3	3	2	3

LAMPIRAN I – KUESIONER TAHAP III

**IDENTIFIKASI FAKTOR-FAKTOR RISIKO
PENGUNAAN PRECAST SEGMENTAL GIRDER
TERHADAP ASPEK WAKTU PADA PROYEK *FLYOVER*
DI DKI JAKARTA**



**KUESIONER PENELITIAN SKRIPSI KEPADA PAKAR
VALIDASI HASIL DAN RESPON**

Oleh:

JEFRI PUTRA

0405010361

**PROGRAM SARJANA BIDANG ILMU TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK - UNIVERSITAS INDONESIA
DEPOK
GANJIL 2009/2010**

Abstrak

Pelaksanaan proyek konstruksi sering mengalami kegagalan dalam memenuhi sasarnya baik dari segi waktu, biaya, dan mutu. Hal ini merupakan risiko yang harus diwaspadai. Manajemen risiko yang baik akan membawa manfaat ke suatu organisasi berupa peningkatan kepercayaan diri dalam menerima hasil yang telah diputuskan, tingkat ancaman risiko yang aman, dan memberi keputusan informasi mengenai kesempatan bereksplorasi. Analisa risiko yang muncul dalam suatu proyek harus dilakukan dalam pelaksanaan metode kerja yang akan digunakan. Metode kerja akan berpengaruh terhadap risiko dan tata cara pelaksanaannya yang diantaranya dapat mempengaruhi waktu. Analisa risiko yang muncul dalam suatu proyek jembatan layang harus dilakukan dalam metode kerja yang akan digunakan. Dalam pelaksanaan suatu proyek seperti *flyover* dengan material beton, terdapat berbagai macam metode konstruksi yang dapat dilaksanakan. Salah satu metode yang dapat digunakan berupa metode pelaksanaan *flyover* dengan menggunakan precast segmental girder. Walaupun lebih mahal dan membutuhkan lebih banyak waktu saat pelaksanaannya, segmental girder memiliki keunggulan yaitu lebih mudah pengiriman precast girder dengan rute berkelok dibanding sistem monolith. Penggunaan segmental girder lebih kompleks dan memiliki risiko lebih besar dibanding dengan sistem monolith. Oleh karena itu diperlukan identifikasi faktor-faktor risiko pada pelaksanaan *flyover* dengan menggunakan precast segmental girder. Faktor-faktor risiko ditinjau berdasarkan proses penggunaan precast segmental girder, yaitu desain dan perencanaan, fabrikasi, delivery, instalasi segmen, dan erection segmen. Dalam penelitian ini, tolak ukur yang digunakan adalah terhadap aspek waktu.

Tujuan Pelaksanaan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui faktor risiko dominan pada pelaksanaan *flyover* dengan menggunakan precast segmental girder, dan memberikan solusi atas faktor-faktor risiko tersebut.

Data pakar dan petunjuk singkat

25. Nama Responden :
26. Nama Perusahaan :
27. Alamat Perusahaan :
28. Jabatan :
29. Pengalaman Kerja : (tahun)
30. Pendidikan Terakhir : SLTA/ D3/ S1/ S2/ S3 (coret yang tidak perlu)
31. Proyek FO :
32. Tanda tangan :

A. VALIDASI HASIL PENELITIAN

Apakah Bapak/Ibu setuju, variabel dibawah ini merupakan lima faktor risiko dominan yang berpengaruh terhadap aspek waktu pada pelaksanaan flyover dengan menggunakan precast segmental girder di DKI Jakarta?

FAKTOR RISIKO PADA METODE SEGMENAL GIRDER		TANGGAPAN		KOMENTAR/TANGGAPAN/MASUKAN
		Setuju	Tidak Setuju	
X62	Tidak dilakukannya penyambungan antar girder setelah diletakkan di posisinya yang menyebabkan efek domino sehingga girder jatuh dan rusak			
X11	Adanya overload pada supplier sehingga tidak dapat menyelesaikan pesanan tepat waktu			
X12	Adanya supply material yang berkurang ke supplier girder sehingga supplier kesulitan menepati waktu penyelesaian fabrikasi			
X4	Kurangnya pendetailan penjadwalan dan alokasi sumber daya (alat, material, tenaga kerja, dan subkontraktor)			
X18	Keterlambatan dalam persetujuan gambar kerja dari kontraktor untuk mendapatkan persetujuan owner			

2. Apakah Bapak/Ibu setuju, variabel dibawah ini merupakan faktor risiko dominan yang berpengaruh terhadap aspek waktu pada setiap proses penggunaan precast segmental girder pada pelaksanaan flyover di DKI Jakarta?

FAKTOR RISIKO PADA METODE SEGMENTAL GIRDER		TANGGAPAN		KOMENTAR/TANGGAPAN/MASUKAN
		Setuju	Tidak Setuju	
DESAIN DAN PERENCANAAN				
X4	Kurangnya pendetailan penjadwalan dan alokasi sumber daya (alat, material, tenaga kerja, dan subkontraktor)			
FABRIKASI				
X11	Adanya overload pada supplier sehingga tidak dapat menyelesaikan pesanan tepat waktu			
DELIVERY				
X23	Kurangnya koordinasi antara lapangan dengan supplier girder			
INSTALASI SEGMENT				
X38	Adanya keterbatasan personil yang dimiliki subkon			
ERECTION SEGMENT				
X62	Tidak dilakukannya penyambungan antar girder setelah diletakkan di posisinya yang menyebabkan efek domino sehingga girder jatuh dan rusak			

B. RESPON RISIKO MELALUI TINDAKAN KOREKTIF DAN PREVENTIF

Berikan tanda (√) untuk setiap tindakan korektif dan preventif yang menurut bapak/ibu dapat dijadikan respon dan harap ditambahkan bila terdapat tindakan lain yang perlu dilakukan.

		TINDAKAN	
		KOREKTIF	PREVENTIF
DESAIN DAN PERENCANAAN			
INTERNAL			
X1	Adanya perencanaan proyek mengenai metode kerja yang kurang matang mulai dari pengadaan sampai erection	Melakukan review pada meeting setiap minggu mengenai progres proyek	Perencanaan dilakukan oleh orang berpengalaman
		Melakukan tindakan perbaikan sesegera mungkin	Melakukan review dari rencana yang dibuat
X2	Kurangnya koordinasi mengenai standard prosedur operasional (SOP) untuk memonitor dan mengontrol proyek	Melakukan tindakan cepat untuk menginformasikan SOP kepada seluruh staff proyek	Menyebarkan mengenai SOP kepada seluruh staff sebelum memulai proyek
X3	Kurangnya koordinasi mengenai pendetailan deskripsi proyek seperti organisasi proyek dan job desc yang ada	Melakukan tindakan cepat untuk menginformasikan deskripsi proyek kepada seluruh staff proyek	Menyebarkan mengenai deskripsi proyek kepada seluruh staff sebelum memulai proyek
X4	Kurangnya pendetailan penjadwalan dan alokasi sumber daya (alat, material, tenaga kerja, dan subkontraktor)	Memperbaharui resource schedule secepat mungkin bila terjadi kekurangan	Membuat resource schedule sesuai yang dibutuhkan secara detail
			Mempercayakan pembuatan resource schedule pada tenaga ahli dan berpengalaman
X5	Perencanaan didasarkan pada data yang kurang khususnya data di lapangan	Melakukan identifikasi ulang mengenai data-data yang dibutuhkan sesegera mungkin dan melaksanakan hal-hal yang diperlukan untuk mendapatkan data tersebut	Mengirimkan orang berpengalaman dalam survey
			Melakukan list pengamatan yang akan dilakukan sebelumnya

X6	Detail dan shop drawing metode pelaksanaan kurang jelas, sinkron, dan aplikatif		Memperbaiki detail dan shop drawing yang ada sehingga menjadi jelas, sinkron, dan aplikatif	Membuat detail dan shop drawing metode kerja pelaksanaan secara detail, sinkron, dan aplikatif
				Menggunakan orang berpengalaman dalam membuat detail dan shop drawing
X7	Koordinasi meeting baik intern kontraktor dan kontraktor ke owner kurang lancar		Melakukan pertemuan untuk membahas jadwal meeting reguler dan mengikat	Membuat jadwal meeting reguler dan mengikat
				Menempel jadwal meeting di setiap bagian proyek
EKSTERNAL				
X8	Tidak diperhitungkan dengan cermat faktor eksternal seperti cuaca dalam penjadwalan dan adanya bencana alam		Melakukan koordinasi dengan BMKG setempat	Menggunakan tenaga yang berpengalaman dalam membuat jadwal
				Memakai data perkiraan cuaca tahun-tahun sebelumnya sebagai data historis
X9	Pihak perencana tidak dapat menyediakan gambar sesuai dengan jadwal		Mengingatkan owner selalu untuk menyediakan gambar sesuai jadwal	Melakukan koordinasi yang baik antara owner dan kontraktor
				Sebelum tender, usahakan dicek dulu mengenai shop drawingnya, dimana disesuaikan yang ada pada lapangan
X10	Rencana dan spesifikasi yang tak sempurna dari pihak perencana		Melihat dulu kondisi lapangan lalu dibuat jadwal perencanaan lebih matang	Menanyakan hal-hal yang tidak jelas saat pertemuan owner-kontraktor
			Menanyakan langsung ke owner mengenai rencana dan spesifikasi yang belum jelas	Menanyakan owner mengenai rencana dan spek yang belum jelas sebelum tender

			Segera menambahkan solusi rencana dan spek yang belum jelas dalam metode kerja atau hal yang berhubungan	Mempercayakan kepada tenaga ahli yang memiliki kapabilitas tinggi dalam merencanakan perencanaan proyek
FABRIKASI				
INTERNAL				
X11	Adanya overload pada supplier sehingga tidak dapat menyelesaikan pesanan tepat waktu		Mengingatkan supplier untuk mengirimkan girder tepat waktu sebelum dibutuhkan	Memesan material girder lebih cepat sebelum diperlukan
				Membuat sanksi dalam kontrak bila terjadi keterlambatan pengiriman
				Membuat seleksi ketat dalam memilih supplier
				Memilih supplier yang dekat, kompetitif, dan berkomitmen tinggi
X12	Adanya supply material yang berkurang ke supplier girder sehingga supplier kesulitan menepati waktu penyelesaian fabrikasi		Mengingatkan supplier untuk mengirimkan girder tepat waktu sebelum dibutuhkan	Memesan material girder lebih cepat sebelum diperlukan
				Membuat sanksi dalam kontrak bila terjadi keterlambatan pengiriman
				Membuat seleksi ketat dalam memilih supplier
				Memilih supplier yang dekat, kompetitif, dan berkomitmen tinggi
X13	Kurangnya monitoring dan pengendalian saat fabrikasi girder		Mengirimkan tenaga supervisi yang berkomitmen tinggi dan memiliki pengalaman cukup dan kapabilitas baik	Membuat prosedur monitoring dan pengendalian beserta check list
				Mengirimkan tenaga supervisi yang kompeten dan berkomitmen tinggi

X14	Kurangnya pengalaman supervisi		Mengirimkan supervisi tambahan untuk mengecek fabrikasi girder untuk menemani bila dibutuhkan	Mengirimkan supervisi berpengalaman ke supplier saat fabrikasi
			Berkoordinasi dengan supervisi supplier dalam pengecekan fabrikasi	Memilih supplier yang memiliki kualitas baik dan juga memiliki supervisi
X15	Adanya beton keropos terutama di belakang angkur		Melakukan pengawasan ketat untuk prosedur kerja supplier	Melakukan pengecekan akan bahan dan prosedur kerja supplier
			Menugaskan tenaga supervisi kompeten dan berpengalaman	Melakukan pengawasan ketat untuk prosedur kerja supplier
				Mengirimkan tenaga supervisi berpengalaman
X16	Penyetelan Mold tidak stabil		Membetulkan posisi mold dan memperkuatnya bila kendur	Mengecekk perkuatan mold terlebih dahulu sebelum pengecoran
X17	Penempatan lubang tendon tidak simetris melebihi toleransi kesalahan		Membetulkan posisi cup tendon yang tidak pas sebelum di cor	Melakukan pengecekan terlebih dahulu terhadap penempatan cup tendon
EKSTERNAL				
X18	Keterlambatan dalam persetujuan gambar kerja dari kontraktor untuk mendapatkan persetujuan owner		Mengingatkan selalu owner untuk menyetujui gambar yang dibutuhkan secepat mungkin	Memberikan gambar secepat mungkin sebelum diperlukan kepada owner
			Mengerjakan sesuai gambar yang telah diajukan bila owner belum menyetujui	Merekomendasikan penambahan pasal dalam kontrak yang mengikat mengenai persetujuan gambar
X19	Arus kas tersendat		Mengingatkan owner mengenai termin pembayaran	Melakukan project financing terlebih dahulu yang lebih akurat
			Menjadwal ulang pembayaran dan melakukan prioritas	

		DELIVERY			
		INTERNAL			
X20	Keterlambatan pengiriman material segmental girder akibat spek tak sesuai		Meminta supplier untuk mengganti dan mengirimkan material girder yang dibutuhkan secepat mungkin sebelum dikirim ke lokasi	Melakukan pengecekan sebelum dikirim ke lokasi dan saat sampai di lokasi	
				Memastikan prosedur fabrikasi berjalan baik dan girder sesuai permintaan	
X21	Adanya kerusakan material baik saat pengiriman maupun saat di proyek		Melakukan perbaikan di tempat bila terjadi kerusakan minor	Melakukan pengecekan sebelum dikirim ke lokasi dan saat sampai di lokasi	
				Menolak girder bila terjadi kerusakan major dan meminta supplier untuk membuat ulang	Memastikan prosedur saat pengiriman sesuai
X22	Adanya kesalahan mengirim material dengan bentang berbeda		Meminta supplier untuk mengirimkan material girder yang dibutuhkan secepat mungkin	Melakukan pengecekan sebelum dikirim ke proyek	
X23	Kurangnya koordinasi antara lapangan dengan supplier girder		Selalu berkomunikasi dengan supplier untuk menjaga arus informasi berjalan baik	Melakukan koordinasi berkala dengan supplier	
				Menjaga hubungan baik dengan supplier	
X24	Adanya kualitas traffic management internal proyek yang kurang baik		Melakukan pembenahan traffic management internal proyek	Melakukan perencanaan traffic management internal dengan matang	
X25	Alat angkut yang tak sesuai kuantitas dan kapasitas		Memakai alat angkut yang sesuai dari tempat lain	Mengusahakan penggunaan alat angkut yang sesuai	

EKSTERNAL				
X26	Adanya bencana alam atau huru-hara yang terjadi		Berkoordinasi dengan pihak kepolisian setempat atau pihak terkait	Mempertimbangkan sebelumnya mengenai bencana alam dan huru-hara dalam jadwal
X27	Kondisi lalu lintas yang berubah, lebih padat dari yang diperhitungkan semula		Menggunakan jalur alternatif menuju proyek yang tidak padat	Mempertimbangkan sebelumnya mengenai lalu lintas sekitar proyek dan jalur pengiriman
INSTALASI SEGMENT				
INTERNAL				
a. Supervisi				
X28	Kurangnya monitoring dan pengendalian supervisi saat stressing		Membuat check list yang terus dipantau	Membuat prosedur monitoring dan pengendalian serta check list
			Menempatkan orang yang memiliki komitmen dan kapabilitas tinggi	Melakukan seleksi ketat supervisi
X29	Tidak berjalannya prosedur pengawasan dan pengendalian dengan baik		Melakukan pengawasan dan pemantauan oleh PM atau SM baik di lapangan maupun check list	Melakukan seleksi ketat supervisi
			Menempatkan orang yang memiliki komitmen dan kapabilitas tinggi	
b. Alat				
X30	Jenis dan jumlah alat seperti alat prestressing yang tak sesuai		Menyewa peralatan prestressing dari tempat lain	Mencari alat yang sesuai spek dan kebutuhan sebelum digunakan

X31	Terjadinya keterlambatan mobilisasi alat prestressing		Menyewa peralatan dari tempat lain	Merencanakan dan mereview pengadaan mobilisasi alat secara kontinu
			Melakukan survei lokasi dan kemudahan dalam transportasi	
			Menambah jam kerja pelaksanaan	Membangun komitmen yang baik
			Melakukan percepatan mobilisasi peralatan	
c. Tenaga Kerja				
X32	Keterlambatan mobilisasi tenaga kerja ahli dan operator crane		Mempercepat schedule mobilisasi	Membuat jadwal perencanaan mobilisasi lebih matang lagi
			Menambah jam kerja pelaksanaan bila dibutuhkan	
X33	Kurangnya keterampilan dan keahlian tenaga kerja ahli		Melakukan training	Melakukan seleksi ketat tenaga kerja yang dipekerjakan berdasarkan persyaratan pekerjaan
			Mengganti atau menambah tenaga kerja ahli yang memiliki keterampilan dan keahlian memadai	
X34	Kurangnya pengalaman tenaga kerja ahli		Melakukan training	Melakukan seleksi ketat tenaga kerja yang dipekerjakan berdasarkan persyaratan pekerjaan
			Mengganti atau menambah tenaga kerja ahli yang berpengalaman	
X35	Rendahnya produktivitas tenaga kerja yang dimiliki		Melakukan penambahan jam kerja	Melakukan seleksi ketat tenaga kerja yang dipekerjakan berdasarkan persyaratan pekerjaan
d. Subkontraktor				
X36	Kurangnya monitoring dan pengendalian akan subkon stressing		Melakukan monitoring berkala mengenai pekerjaan subkon	Membuat prosedur monitoring dan pengendalian beserta check list
				Melakukan seleksi ketat

				dalam memilih subkon yang memiliki kapabilitas baik
X37	Kurangnya pengalaman subkontraktor		Melakukan monitoring berkala mengenai pekerjaan subkon	Melakukan seleksi ketat dalam memilih subkon
				Memilih subkon berpengalaman saat tender
X38	Adanya keterbatasan personil yang dimiliki subkon		Menambah jam kerja pelaksanaan	Melakukan seleksi ketat dalam memilih subkon
			Melakukan koordinasi intensif dengan subkon	
			Memintas subkon mengirimkan personil yang memiliki kapabilitas dan produktivitas tinggi	
X39	Adanya keterbatasan peralatan yang dimiliki oleh subkontraktor		Menambah jam kerja pelaksanaan	Melakukan seleksi ketat dalam memilih subkon
			Memintas subkon menyewa alat yang dibutuhkan di tempat lain	
X40	Kurangnya koordinasi subkontraktor		Melakukan koordinasi intensif dengan subkon	Membuat jadwal meeting berkala dengan subkon
e. Material				
X41	Tak adanya pengawasan akan jack level saat stressing sehingga menimbulkan kegagalan material		Membuat check list yang terus dipantau	Membuat prosedur monitoring dan pengendalian serta check list
			Menempatkan orang yang memiliki komitmen dan kapabilitas tinggi	
X42	Kondisi permukaan yang tak rata saat stressing process		Memindahkan lokasi stressing ke tempat yang permukaannya	Melakukan pemadatan merata di area stressing

			rata		
					Melakukan pengecekan kondisi permukaan area stressing
X43	Posisi saat install segmen tidak lurus		Membenarkan posisi segmen		Memastikan posisi gider telah lurus sebelum di stressing
X44	Tidak kuatnya pelat beton saat stressing sehingga menimbulkan 'ledakan' pada material		Menyesuaikan tebal beton yang dibutuhkan dengan beban stressing yang bekerja		Melakukan perhitungan akurat dan teliti untuk menentukan tebal beton
EKSTERNAL					
X45	Adanya bencana alam yang terjadi		Berkoordinasi dengan pihak kepolisian setempat		Mempertimbangkan sebelumnya mengenai bencana alam dalam jadwal
					Melakukan identifikasi sebelumnya sehingga lokasi stressing tidak terkena dampak banjir
X46	Kondisi topografi lingkungan sekitar yang kurang mendukung seperti perlintasan KA, utilitas, permukiman, atau jalan protokol/arteri		Melakukan tindakan mitigasi dan penanganan terhadap masalah topografi yang ada		Mempertimbangkan dengan matang sebelumnya dalam perencanaan mengenai kondisi topografi sekitar
ERECTION SEGMENT					
INTERNAL					
a. Alat					
X47	Terjadinya keterlambatan mobilisasi crane atau gantry yang dibutuhkan		Menyewa peralatan dari tempat lain		Merencanakan dan mereview pengadaan mobilisasi alat secara kontinu
			Melakukan survei lokasi dan kemudahan dalam transportasi		
			Menambah jam kerja pelaksanaan		Membangun komitmen yang baik

			Melakukan percepatan mobilisasi peralatan	
X48	Pemakaian dari peralatan yang tak layak pakai akibat tak sesuai dengan kapasitas		Menyewa peralatan di perusahaan lain dengan peralatan mutu baik	Mengusahakan menggunakan peralatan baru, mengingat harus disesuaikan dengan pekerjaan di proyek dan kondisi
X49	Kurangnya monitoring kondisi crane atau gantry yang digunakan sebelum dan sesudah mobilisasi		Melakukan monitoring berkala	Membuat prosedur monitoring dan pengendalian beserta check list
			Selalu menyediakan mekanik bila terjadi kerusakan ringan	Melakukan seleksi ketat dalam memilih alat crane atau gantry
X50	Produktivitas alat rendah dari yang diharapkan		Menyewa peralatan di perusahaan lain dengan peralatan mutu baik	Memakai peralatan dari perusahaan yang memiliki reputasi baik
			Menambah waktu pelaksanaan	Mengusahakan menggunakan peralatan baru, mengingat harus disesuaikan dengan pekerjaan di proyek dan kondisi
			Mengganti alat yang digunakan sesuai dengan kebutuhan	
X51	Kurangnya sarana pendukung saat pelaksanaan penyimpanan sampai ereksi		Menyediakan secepat mungkin sarana pendukung yang dibutuhkan	Melakukan perencanaan kebutuhan sarana pendukung dengan matang
b. Tenaga Kerja				
X52	Kurangnya pengalaman operator		Melakukan training	Melakukan seleksi ketat operator yang dipekerjakan berdasarkan persyaratan pekerjaan
			Mengganti operator menjadi yang berpengalaman	

X53	Kurangnya keterampilan dan keahlian operator		Melakukan training	Melakukan seleksi ketat operator yang dipekerjakan berdasarkan persyaratan pekerjaan
			Mengganti operator yang memiliki keterampilan dan keahlian memadai	
X54	Tenaga kerja yang digunakan tidak sesuai dengan kompetensi dan kualitasnya		Melakukan training	Melakukan seleksi ketat operator yang dipekerjakan berdasarkan persyaratan pekerjaan
			Mengganti operator yang memiliki keterampilan dan keahlian memadai	
X55	Rendahnya produktivitas tenaga kerja yang dimiliki		Melakukan penambahan jam kerja	Melakukan seleksi ketat tenaga kerja yang dipekerjakan berdasarkan persyaratan pekerjaan
X56	Kurangnya peralatan safety yang digunakan sehingga berpengaruh terhadap produktivitas		Menegakkan peraturan safety yang berlaku dan menyediakan peralatan safety bila kurang	Menyediakan peralatan safety (APD) yang memadai
				Membuat prosedur safety dan check list
c. Supervisi				
X57	Tidak berjalannya prosedur pengawasan dan pengendalian		Melakukan pengecekan berkala oleh PM atau SM mengenai pengawasan erection baik di lapangan maupun hasil check list	Menseleksi ketat supervisi yang memiliki kapabilitas dan komitmen tinggi
				Membuat check list yang dapat dikontrol setiap harinya
d. Komunikasi				
X58	Kurangnya koordinasi saat pelaksanaan penempatan girder		Melakukan koordinasi sebelum pelaksanaan erection	Membuat standard prosedur mengenai pelaksanaan erection

			Menempatkan koordinator saat pelaksanaan erection adalah orang kompeten	Menyediakan peralatan komunikasi bila dibutuhkan
				Menseleksi personil yang dibutuhkan sesuai dengan persyaratan pekerjaan
e. Material				
X59	Adanya kesalahan dalam penempatan girder ke lokasinya		Melakukan koordinasi yang baik saat erection	Menyediakan gambar kerja detail beserta keterangannya
				Melakukan koordinasi antara operator dan koordinator erection
X60	Adanya kesalahan pada elevasi dan alignment longitudinal dan transversal		Melakukan pengecekan leveling baik horizontal dan vertikal	Menyediakan gambar kerja detail beserta keterangannya
				Mempekerjakan personil sesuai dengan persyaratan pekerjaan yang dibutuhkan
X61	Tidak bersamaannya erection girder dengan menggunakan 2 crane yang menyebabkan material rusak		Melakukan pengawasan saat pelaksanaan pengangkatan dengan 2 crane	Membuat standard prosedur pengangkatan girder dengan menggunakan 2 crane
			Menempatkan koordinator berpengalaman dan kompeten saat erection	Melakukan koordinasi sebelumnya mengenai kecepatan crane dan hal lainnya sebelum bekerja
X62	Tidak dilakukannya penyambungan antar girder setelah diletakkan di posisinya yang menyebabkan efek domino sehingga girder jatuh dan rusak		Melakukan pengawasan ketat oleh supervisi	Membuat metode kerja standard mengenai kekuatan girder setelah didudukan beserta check list yang dibutuhkan
				Menseleksi personil yang dibutuhkan sesuai dengan persyaratan pekerjaan
X63	Adanya ketidakkonsistenan antara perencanaan dan pelaksanaan		Menyesuaikan gambar kerja dan prosedur pekerjaan yang	Melakukan perencanaan dengan matang

			dibutuhkan di lapangan	
EKSTERNAL				
X64	Adanya bencana alam yang terjadi		Berkoordinasi dengan pihak kepolisian setempat	Mempertimbangkan sebelumnya mengenai bencana alam dan huru-hara dalam jadwal
X65	Kondisi topografi lingkungan sekitar yang kurang mendukung seperti perlintasan KA, utilitas, permukiman, atau jalan protokol/arteri		Melakukan tindakan mitigasi dan penanganan terhadap masalah topografi yang ada	Mempertimbangkan dengan matang sebelumnya dalam perencanaan mengenai kondisi topografi sekitar
X66	Adanya cuaca hujan saat erection segmen yang tak terprediksi		Memantau prakiraan cuaca	Mempertimbangkan sebelumnya mengenai cuaca hujan dalam jadwal
			Menambah jam kerja	
X67	Adanya peraturan/kebijakan baru yang berlaku yang berpengaruh terhadap prosedur kerja		Memperbaiki jadwal atau peralatan disesuaikan dengan kebijakan baru	Mempertimbangkan sebelumnya saat perencanaan mengenai perubahan kebijakan dan mengajukannya dalam pasal kontrak
			Menambah jam kerja bila diperlukan	

Terima Kasih atas kesediaan bapak/ibu mengisi kuesioner penelitian ini.

Hormat kami,

Jefri Putra

LAMPIRAN J - TABULASI VALIDASI PAKAR TAHAP III

FAKTOR RISIKO PADA METODE SEGMENTAL GIRDER		Ir. Asiyanto	Ir. Suprijanto	Pak Zainal Abidin
X62	Tidak dilakukannya penyambungan antar girder setelah diletakkan di posisinya yang menyebabkan efek domino sehingga girder jatuh dan rusak	S / Hal ini terjadi karena proyek belum melakukan manajemen risiko	S / Perkuatan antar girder dapat dilakukan dengan stek-stek besi yang dilas antar girder atau dapat dipergunakan support samping	S / Hal ini pernah terjadi dan kerugian cukup risiko sehingga perlu digunakan support agar tidak terjadi risiko ini
X11	Adanya overload pada supplier sehingga tidak dapat menyelesaikan pesanan tepat waktu	S / Kondisi supplier sering tak dievaluasi	S / Karena girder sama dengan proyek lainnya sehingga mold tidak cukup, diperlukan investasi baru yang memerlukan waktu lagi	S / supplier tidak optimal dari apa yang dipesan disebabkan tak adanya review supplier
X12	Adanya supply material yang berkurang ke supplier girder sehingga supplier kesulitan menepati waktu penyelesaian fabrikasi	S / Hal ini terjadi karena bagian material dari kontraktor lemah	S / Untuk girder material yang terlambat umumnya material impor seperti strand	S / terjadi karena kurangnya review supplier
X4	Kurangnya pendetailan penjadwalan dan alokasi sumber daya (alat, material, tenaga kerja, dan subkontraktor)	S / Jadwal sering tidak dilakukan analisa constraint	S / Selain detail jadwal untuk sumber daya kurang, kadang-kadang jadwal tidak dimonitor dan direview	S / detail jadwal harus dicek lagi setelah menang tender
X18	Keterlambatan dalam persetujuan gambar kerja dari kontraktor untuk mendapatkan persetujuan owner	S / Pengajuan gambar kurang dini dimana seharusnya jauh sebelum gambar digunakan	S / Umumnya ada perbedaan desain dimana gambar kerja terlambat berakibat produksi girder terlambat	S / pengajuan gambar kerja yang tergesa-gesa

FAKTOR RISIKO PADA METODE SEGMENTAL GIRDER		Ir. Asiyanto	Ir. Suprijanto	Pak Zainal Abidin
DESAIN DAN PERENCANAAN				
X4	Kurangnya pendetailan penjadwalan dan alokasi sumber daya (alat, material, tenaga kerja, dan subkontraktor)	S / Tidak dilakukan analisa constraint	S / Yang penting harus dilakukan monitoring dan review	S / detail jadwal harus dicek lagi setelah menang tender
FABRIKASI				
X11	Adanya overload pada supplier sehingga tidak dapat menyelesaikan pesanan tepat waktu	S / Tidak ada evaluasi sisa kemampuan supplier	S / Berdampak pada target untuk pemasangan girder jadi terlambat sehingga diperlukan recovery	S / supplier tidak optimal dari apa yang dipesan disebabkan tak adanya review supplier
DELIVERY				
X23	Kurangnya koordinasi antara lapangan dengan supplier girder	S / Tidak dilakukan kontrol proses	S / Sehingga penyimpanan girder tidak sesuai dengan layout girder	S / kontraktor harus selalu berkomunikasi terus menerus dengan supplier sehingga tak terjadi keterlambatan
INSTALASI SEGMENT				
X38	Adanya keterbatasan personil yang dimiliki subkontraktor	S / Terjadi karena jarang diperhatikan	S / Umumnya kurang tenaga ahli stressing	S / dapat terjadi terutama untuk subkon baru
ERECTION SEGMENT				
X62	Tidak dilakukannya penyambungan antar girder setelah diletakkan di posisinya yang menyebabkan efek domino sehingga girder jatuh dan rusak	S / Belum menerapkan manajemen risiko	S / Perkuatan antar girder segera dilakukan secepatnya maksimal setelah erection dua girder	S / Hal ini pernah terjadi dan kerugian cukup risiko sehingga perlu digunakan support agar tidak terjadi risiko ini

VARIABEL	TINDAKAN							
	KOREKTIF	P1	P2	P3	PREVENTIF	P1	P2	P3
X1	Melakukan review pada meeting setiap minggu mengenai progres proyek	S	S	S	Perencanaan dilakukan oleh orang berpengalaman	S	S	S
	Melakukan tindakan perbaikan sesegera mungkin	S	S	S	Melakukan review dari rencana yang dibuat	S	S	S
X2	Melakukan tindakan cepat untuk menginformasikan SOP kepada seluruh staff proyek	S	S	S	Menyebarkan mengenai SOP kepada seluruh staff sebelum memulai proyek	S	S	S
					Harus ada pelatihan training SOP	T		
X3	Melakukan tindakan cepat untuk menginformasikan deskripsi proyek kepada seluruh staff proyek	S	S	S	Menyebarkan mengenai deskripsi proyek kepada seluruh staff sebelum memulai proyek	S	S	S
					Organisasi proyek harus khusus	T		
X4	Memperbaharui resource schedule secepat mungkin bila terjadi kekurangan	S	S	S	Mermbuat resource schedule sesuai yang dibutuhkan secara detail	S	S	S
					Mempercayakan pembuatan resource schedule pada tenaga ahli dan berpengalaman	S	S	S
					Melakukan analisa constraint	T		
X5	Melakukan identifikasi ulang mengenai data-data yang dibutuhkan sesegera mungkin dan melaksanakan hal-hal yang diperlukan untuk mendapatkan data tersebut	S	S	S	Mengirimkan orang berpengalaman dalam survey	S	S	S
					Melakukan list pengamatan yang akan dilakukan sebelumnya	S	S	S
					Pembuatan metode kerja disusun atas kondisi lapangan	T		
X6	Memperbaiki detail dan shop drawing yang ada sehingga menjadi jelas, sinkron, dan aplikatif	S	S	S	Mermbuat detail dan shop drawing metode kerja pelaksanaan secara detail, sinkron, dan aplikatif	S	S	S
	Kalau diperlukan dibuat work instruction (instruksi kerja)		T		Menggunakan orang berpengalaman dalam membuat detail dan shop drawing	S	S	S
					Sebaiknya memiliki database untuk dijadikan standard dan dapat dikembangkan	T		
X7	Melakukan pertemuan untuk membahas jadwal meeting reguler dan mengikat	S	S	S	Membuat jadwal meeting reguler dan mengikat	S	S	S
					Menempel jadwal meeting di setiap bagian proyek	S	S	S
					Membuat daftar yang perlu dikoordinasikan (agenda meeting)	T		
X8	Melakukan koordinasi dengan BMKG setempat	S	S	S	Menggunakan tenaga yang berpengalaman dalam membuat jadwal	S	S	S
	Melakukan recovery	S	S	S	Memakai data perkiraan cuaca	S	S	S

	(rescheduling) dengan memperhitungkan cuaca (menghitung work able days)				tahun-tahun sebelumnya sebagai data historis			
X9	Mengingatkan owner selalu untuk menyediakan gambar sesuai jadwal	S	S	S	Melakukan koordinasi yang baik antara owner dan kontraktor	S	S	S
	Mengingatkan secara tertulis owner dan konsultan perencana		T		Sebelum tender, usahakan dicek dulu mengenai shop drawingnya, dimana disesuaikan yang ada pada lapangan	S	S	S
X10	Melihat dulu kondisi lapangan lalu dibuat jadwal perencanaan lebih matang	S	S	S	Menanyakan hal-hal yang tidak jelas saat pertemuan owner-kontraktor	S	S	S
	Menanyakan langsung ke owner mengenai rencana dan spesifikasi yang belum jelas	S	S	S	Menanyakan owner mengenai rencana dan spek yang belum jelas sebelum tender	S	S	S
	Segera menambahkan solusi rencana dan spek yang belum jelas dalam metode kerja atau hal yang berhubungan	S	S	S	Mempercayakan kepada tenaga ahli yang memiliki kapabilitas tinggi dalam merencanakan perencanaan proyek	S	S	S
	Segera melakukan review design sesuai dengan kondisi lapangan dan material yang ada		T		Melakukan Value Engineering	T		
	Melakukan Value Engineering	T			Perlu melakukan preconstruction meeting antara proyek dan perencana		T	
X11	Mengingatkan supplier untuk mengirimkan girder tepat waktu sebelum dibutuhkan	S	S	S	Memesan material girder lebih cepat sebelum diperlukan	S	S	S
	Menambah jumlah supplier yang memproduksi jenis girder sama		T		Membuat sanksi dalam kontrak bila terjadi keterlambatan pengiriman	S	S	S
	Melakukan rescheduling pengadaa girder		T		Membuat seleksi ketat dalam memilih supplier	S	S	S
					Memilih supplier yang dekat, kompetitif, dan berkomitmen tinggi	S	S	S
					Mengevaluasi sisa kemampuan	T		
X12	Mengingatkan supplier untuk mengirimkan girder tepat waktu sebelum dibutuhkan	S	S	S	Memesan material girder lebih cepat sebelum diperlukan	S	S	S
	Menambah supplier material girder		T		Membuat sanksi dalam kontrak bila terjadi keterlambatan pengiriman	S	S	S
				Membuat seleksi ketat dalam memilih supplier	S	S	S	
				Memilih supplier yang dekat, kompetitif, dan berkomitmen tinggi	S	S	S	
				Membuat kontrak payung		T		
X13	Mengirimkan tenaga supervisi yang berkomitmen tinggi dan memiliki pengalaman cukup dan kapabilitas baik	S	S	S	Membuat prosedur monitoring dan pengendalian beserta check list	S	S	S
					Mengirimkan tenaga supervisi yang kompeten dan berkomitmen tinggi	S	S	S
					Membuat SOP fabrikasi	T		

X14	Mengirimkan supervisi tambahan untuk mengecek fabrikasi girder untuk menemani bila dibutuhkan	S	S	S	Mengirimkan supervisi berpengalaman ke supplier saat fabrikasi	S	S	S
	Berkoordinasi dengan supervisi supplier dalam pengecekan fabrikasi	S	S	S	Memilih supplier yang memiliki kualitas baik dan juga memiliki supervisi	S	S	S
					Membuat SOP fabrikasi	T		
X15	Melakukan pengawasan ketat untuk prosedur kerja supplier	S	S	S	Melakukan pengecekan akan bahan dan prosedur kerja supplier	S	S	S
	Menugaskan tenaga supervisi kompeten dan berpengalaman	S	S	S	Melakukan pengawasan ketat untuk prosedur kerja supplier	S	S	S
	Bila keropos mengakibatkan mutu girder tak tercapai, harus diganti			T	Mengirimkan tenaga supervisi berpengalaman	S	S	S
	Bila keropos diluar dapat diperbaiki dengan grouting			T				
X16	Membetulkan posisi mold dan memperkuatnya bila kendur	S	S	S	Mengecekk kekuatan mold terlebih dahulu sebelum pengecoran	S	S	S
					Harus dibuat database	T		
X17	Membetulkan posisi cup tendon yang tidak pas sebelum di cor	S	S	S	Melakukan pengecekan terlebih dahulu terhadap penempatan cup tendon	S	S	S
	Bila telah dicor, hasil tidak memenuhi syarat, girder di-reject			T				
X18	Mengingatkan selalu owner untuk menyetujui gambar yang dibutuhkan secepat mungkin	S	S	S	Memberikan gambar secepat mungkin sebelum diperlukan kepada owner	S	S	S
	Mengerjakan sesuai gambar yang telah diajukan bila owner belum menyetujui	S	S	S	Merekomendasikan penambahan pasal dalam kontrak yang mengikat mengenai persetujuan gambar	S	S	S
	Membuat jadwal persetujuan gambar kerja			T	Gambar kerja dibuat dan disetujui setidaknya satu minggu sebelum waktu pelaksanaan		T	
X19	Mengingatkan owner mengenai termin pembayaran	S	S	S	Melakukan project financing terlebih dahulu yang lebih akurat	S	S	S
	Menjadwal ulang pembayaran dan melakukan prioritas	S	S	S	Diatasi dengan pinjaman	T		
					Menyusun cahs flow proyek yang akurat		T	
X20	Meminta supplier untuk mengganti dan mengirimkan material girder yang dibutuhkan secepat mungkin sebelum dikirim ke lokasi	S	S	S	Melakukan pengecekan sebelum dikirim ke lokasi dan saat sampai di lokasi	S	S	S
	Re-schedule pengiriman material girder			T	Memastikan prosedur fabrikasi berjalan baik dan girder sesuai permintaan	S	S	S
X21	Melakukan perbaikan di tempat bila terjadi kerusakan minor	S	S	S	Melakukan pengecekan sebelum dikirim ke lokasi dan saat sampai di lokasi	S	S	S
	Menolak girder bila terjadi kerusakan major dan meminta supplier untuk membuat ulang	S	S	S	Memastikan prosedur saat pengiriman sesuai	S	S	S
					Merencanakan alat transport	S	S	S
X22	Meminta supplier untuk mengirimkan material girder yang	S	S	S	Melakukan pengecekan sebelum dikirim ke proyek	S	S	S

	dibutuhkan secepat mungkin							
	Melakukan identifikasi (pengkodean) pada girder yang belum dikirim		T					
X23	Selalu berkomunikasi dengan supplier untuk menjaga arus informasi berjalan baik	S	S	S	Melakukan koordinasi berkala dengan supplier	S	S	S
					Menjaga hubungan baik dengan supplier	S	S	S
					Koordinasi harus dijadwalkan baik pada saat sebelum dan sesudah pengiriman girder	S	S	S
X24	Melakukan pembenahan traffic management internal proyek	S	S	S	Melakukan perencanaan traffic management internal dengan matang	S	S	S
X25	Memakai alat angkut yang sesuai dari tempat lain	S	S	S	Mengusahakan penggunaan alat angkut yang sesuai	S	S	S
X26	Berkoordinasi dengan pihak kepolisian setempat atau pihak terkait	S	S	S	Mempertimbangkan sebelumnya mengenai huru-hara dalam jadwal	S	S	S
					Berkoordinasi dengan instansi terkait		T	
X27	Menggunakan jalur alternatif menuju proyek yang tidak padat	S	S	S	Mempertimbangkan sebelumnya mengenai lalu lintas sekitar proyek dan jalur pengiriman	S	S	S
	Melakukan ekstra kerja malam dimana lalu lintas menurun kepadatannya		T					
X28	Membuat check list yang terus dipantau	S	S	S	Membuat prosedur monitoring dan pengendalian serta check list	S	S	S
	Menempatkan orang yang memiliki komitmen dan kapabilitas tinggi	P	S	S	Melakukan seleksi ketat supervisi	S	S	S
X29	Melakukan pengawasan dan pemantauan oleh PM atau SM baik di lapangan maupun check list	S	S	S	Melakukan seleksi ketat supervisi	S	S	S
	Menempatkan orang yang memiliki komitmen dan kapabilitas tinggi	P	S	S	Menyusun prosedur pengendalian dan pengawasan sebelum proyek dimulai		T	
X30	Menyewa peralatan prestressing dari tempat lain	S	S	S	Mencari alat yang sesuai spek dan kebutuhan sebelum digunakan	S	S	S
X31	Menyewa peralatan dari tempat lain	S	S	S	Merencanakan dan mereview pengadaan mobilisasi alat secara kontinu	S	S	S
	Melakukan survei lokasi dan kemudahan dalam transportasi	P	S	S	Membangun komitmen yang baik	S	S	S
	Menambah jam kerja pelaksanaan	S	S	S	Melakukan survey cermat	T		
	Melakukan percepatan mobilisasi peralatan	S	S	S				
X32	Mempercepat schedule mobilisasi	S	S	S	Membuat jadwal perencanaan mobilisasi lebih matang lagi	S	S	S
	Menambah jam kerja pelaksanaan bila dibutuhkan	S	S	S	Membuat schedule mobilisasi semua tenaga kerja khususnya operator dan mekanik secara mingguan/bulanan		T	
	Menambah tenaga kerja	T			Memperbaiki persiapan seperti	T		

					administrasi, kontrak, dll			
X33	Melakukan training	S	S	S	Melakukan seleksi ketat tenaga kerja yang dipekerjakan berdasarkan persyaratan pekerjaan	S	S	S
	Mengganti atau menambah tenaga kerja ahli yang memiliki keterampilan dan keahlian memadai	S	S	S	Melakukan training untuk jangka panjang	T		
X34	Melakukan training	P	S	S	Melakukan seleksi ketat tenaga kerja yang dipekerjakan berdasarkan persyaratan pekerjaan	S	S	S
	Mengganti atau menambah tenaga kerja ahli yang berpengalaman	S	S	S				
X35	Melakukan penambahan jam kerja	S	S	S	Melakukan seleksi ketat tenaga kerja yang dipekerjakan berdasarkan persyaratan pekerjaan	S	S	S
	Menambah jumlah tenaga	T						
	Mengganti tenaga kerja yang tidak produktif		T					
X36	Melakukan monitoring berkala mengenai pekerjaan subkon	S	S	S	Membuat prosedur monitoring dan pengendalian beserta check list	S	S	S
					Melakukan seleksi ketat dalam memilih subkon yang memiliki kapabilitas baik	S	S	S
X37	Melakukan monitoring berkala mengenai pekerjaan subkon	S	S	S	Melakukan seleksi ketat dalam memilih subkon	S	S	S
	Membantu kelemahan subkon	T	T		Memilih subkon berpengalaman saat tender	S	S	S
X38	Menambah jam kerja pelaksanaan	S	S	S	Melakukan seleksi ketat dalam memilih subkon	S	S	S
	Melakukan koordinasi intensif dengan subkon	S	S	S	Persyaratan personil yang dimiliki subkon harus selektif	S	S	S
	Memintas subkon mengirimkan personil yang memiliki kapabilitas dan produktivitas tinggi	S	S	S				
X39	Menambah jam kerja pelaksanaan	S	S	S	Melakukan seleksi ketat dalam memilih subkon	S	S	S
	Memintas subkon menyewa alat yang dibutuhkan di tempat lain	S	S	S	Perjanjian kontrak dengan subkon harus jelas tugas dan kewajibannya		T	
	Menambah subkon yang memiliki peralatan dan pengalaman bila sangat mendesak		T					
X40	Melakukan koordinasi intensif dengan subkon	S	S	S	Membuat jadwal meeting berkala dengan subkon	S	S	S
X41	Mereview check list yang terus dipantau	S	S	S	Membuat prosedur monitoring dan pengendalian serta check list	S	S	S
	Mengganti orang yang memiliki komitmen dan kapabilitas tinggi	S	S	S	Membuat check list yang terus dipantau	T		
	Material yang gagal harus di-reject dan dilakukan pengadaan ulang serta re-schedule jadwal		T		Menempatkan orang yang memiliki komitmen dan kapabilitas tinggi	T		
X42	Memindahkan lokasi stressing ke tempat yang permukaannya rata	S	S	S	Melakukan pemadatan merata di area stressing	S	S	S

	Mempertebal stressing bed		T		Melakukan pengecekan kondisi permukaan area stressing	S	S	S
	Girder yang gagal, di-reject dan dilakukan pengadaan ulang serta re-schedule jadwal		T		Melakukan survey area stressing		T	
X43	Membenarkan posisi segmen	S	S	S	Memastikan posisi girder telah lurus sebelum di stressing	S	S	S
	Girder rusak di-reject		T		Melakukan identifikasi (pengecekan)		T	
X44	Menyesuaikan tebal beton yang dibutuhkan dengan beban stressing yang bekerja	S	S	S	Melakukan perhitungan akurat dan teliti untuk menentukan tebal beton	S	S	S
	Girder rusak di-reject dan diganti serta dilakukan re-schedule	T	T					
X45	Berkoordinasi dengan pihak kepolisian dan instansi setempat				Mempertimbangkan sebelumnya mengenai bencana alam dalam jadwal	TS	S	TS
					Melakukan identifikasi sebelumnya sehingga lokasi stressing tidak terkena dampak banjir	S	S	S
					Menyiapkan rencana evakuasi	T		
					Melakukan koordinasi dengan instansi terkait		T	
X46	Melakukan tindakan mitigasi dan penanganan terhadap masalah topografi yang ada	S	S	S	Mempertimbangkan dengan matang sebelumnya dalam perencanaan mengenai kondisi topografi sekitar			
					Melakukan survey matang		T	
X47	Menyewa peralatan dari tempat lain	S	S	S	Merencanakan dan mereview pengadaan mobilisasi alat secara kontinu	S	S	S
	Melakukan survei lokasi dan kemudahan dalam transportasi	P	S	S	Membangun komitmen yang baik	S	S	S
	Menambah jam kerja pelaksanaan	S	S	S	Melakukan survey rute	T		
	Melakukan percepatan mobilisasi peralatan	S	S	S				
X48	Menyewa peralatan di perusahaan lain dengan peralatan mutu baik	S	S	S	Mengusahakan menggunakan peralatan baru, mengingat harus disesuaikan dengan pekerjaan di proyek dan kondisi	S	S	S
					Inspeksi kondisi peralatan sebelum dan sesudah mobilisasi		T	
X49	Melakukan monitoring berkala	S	S	S	Membuat prosedur monitoring dan pengendalian beserta check list	S	S	S
	Selalu menyediakan mekanik bila terjadi kerusakan ringan	S	S	S	Melakukan seleksi ketat dalam memilih alat crane atau gantry	S	S	S
					Memeriksa kelayakan pakai alat	T		
X50	Menyewa peralatan di perusahaan lain dengan peralatan mutu baik	S	S	S	Memakai peralatan dari perusahaan yang memiliki reputasi baik	S	S	S
	Menambah waktu pelaksanaan	S	S	S	Mengusahakan menggunakan peralatan baru, mengingat harus disesuaikan dengan	S	S	S

					pekerjaan di proyek dan kondisi			
	Mengganti alat yang digunakan sesuai dengan kebutuhan	S	S	S				
X51	Menyediakan secepat mungkin sarana pendukung yang dibutuhkan	S	S	S	Melakukan perencanaan kebutuhan sarana pendukung dengan matang	S	S	S
X52	Melakukan training	P	S	S	Melakukan seleksi ketat operator yang dipekerjakan berdasarkan persyaratan pekerjaan	S	S	S
	Mengganti operator menjadi yang berpengalaman	S	S	S				
X53	Melakukan training	P	S	S	Melakukan seleksi ketat operator yang dipekerjakan berdasarkan persyaratan pekerjaan	S	S	S
	Mengganti operator yang memiliki keterampilan dan keahlian memadai	S	S	S				
X54	Melakukan training	P	S	S	Melakukan seleksi ketat operator yang dipekerjakan berdasarkan persyaratan pekerjaan	S	S	S
	Mengganti operator yang memiliki keterampilan dan keahlian memadai	S	S	S				
X55	Melakukan penambahan jam kerja	S	S	S	Melakukan seleksi ketat tenaga kerja yang dipekerjakan berdasarkan persyaratan pekerjaan	S	S	S
	Menambah tenaga	T			Mendukung kebutuhan kerja seperti motivasi, gaji tepat waktu, dll	T		
	Mengganti tenaga		T					
X56	Menegakkan peraturan safety yang berlaku dan menyediakan peralatan safety bila kurang	S	S	S	Menyediakan peralatan safety (APD) yang memadai	S	S	S
					Membuat prosedur safety dan check list	S	S	S
					Sosialisasi safety sebelum proyek dimulai		T	
X57	Melakukan pengecekan berkala oleh PM atau SM mengenai pengawasan erection baik di lapangan maupun hasil check list	S	S	S	Menseleksi ketat supervisi yang memiliki kapabilitas dan komitmen tinggi	S	S	S
					Membuat check list yang dapat dikontrol setiap harinya	S	S	S
					Training SOP	T		
X58	Melakukan koordinasi sebelum pelaksanaan erection	S	S	S	Membuat standard prosedur mengenai pelaksanaan erection	S	S	S
	Menempatkan koordinator saat pelaksanaan erection adalah orang kompeten	S	S	S	Menyediakan peralatan komunikasi bila dibutuhkan	S	S	S
					Menseleksi personil yang dibutuhkan sesuai dengan persyaratan pekerjaan	S	S	S
					Menyusun agenda koordinasi		T	
X59	Melakukan koordinasi yang baik	S	S	S	Menyediakan gambar kerja	S	S	S

	saat erection				detail beserta keterangannya			
					Melakukan koordinasi antara operator dan koordinator erection	S	S	S
X60	Melakukan pengecekan leveling baik horizontal dan vertikal	S	S	S	Menyediakan gambar kerja detail beserta keterangannya	S	S	S
					Mempekerjakan personil sesuai dengan persyaratan pekerjaan yang dibutuhkan	S	S	S
X61	Melakukan pengawasan saat pelaksanaan pengangkatan dengan 2 crane	S	S	S	Membuat standard prosedur pengangkatan girder dengan menggunakan 2 crane	S	S	S
	Menempatkan koordinator berpengalaman dan kompeten saat erection	S	S	S	Melakukan koordinasi sebelumnya mengenai kecepatan crane dan hal lainnya sebelum bekerja	S	S	S
	Koordinasi metode atau persepsi metode antar dua operator	T						
X62	Melakukan pengawasan ketat oleh supervisi	S	S	S	Membuat metode kerja standard mengenai perkuatan girder setelah didudukan beserta check list yang dibutuhkan	S	S	S
	Melakukan manajemen risiko	T			Menseleksi personil yang dibutuhkan sesuai dengan persyaratan pekerjaan	S	S	S
					Membuat safety plan	T		
X63	Menyesuaikan gambar kerja dan prosedur pekerjaan yang dibutuhkan di lapangan	S	S	S	Melakukan perencanaan dengan matang	S	S	S
X64	Berkoordinasi dengan pihak kepolisian setempat	S	S	S	Mempertimbangkan sebelumnya mengenai bencana alam dalam jadwal	TS	S	TS
					Melakukan rencana evakuasi	T		
X65	Melakukan tindakan mitigasi dan penanganan terhadap masalah topografi yang ada	S	S	S	Mempertimbangkan dengan matang sebelumnya dalam perencanaan mengenai kondisi topografi sekitar	S	S	S
X66	Memantau prakiraan cuaca	S	S	S	Mempertimbangkan sebelumnya mengenai cuaca hujan dalam jadwal	S	S	S
	Menambah jam kerja	S	S	S				
	Pada hari tidak hujan, kerja overtime		T					
X67	Memperbaiki jadwal atau peralatan disesuaikan dengan kebijakan baru	S	S	S	Mempertimbangkan sebelumnya saat perencanaan mengenai perubahan kebijakan dan mengajukannya dalam pasal kontrak	S	S	S
	Menambah jam kerja bila diperlukan	S	S	S				

LAMPIRAN K – TINDAKAN KOREKTIF DAN PREVENTIF

VARIABEL	TINDAKAN	
	KOREKTIF	PREVENTIF
X1	Melakukan review pada meeting setiap minggu mengenai progres proyek untuk melakukan recovery bila terjadi penyimpangan	Perencanaan dilakukan oleh orang berpengalaman
	Melakukan tindakan perbaikan sesegera mungkin	Melakukan review dari rencana yang dibuat dengan metode risk management
X2	Melakukan tindakan cepat untuk menginformasikan SOP kepada seluruh staff proyek khususnya yang berwenang atau bertanggung jawab pada pelaksanaan, pengadaan, dan erection girder	Menyebarkan mengenai SOP kepada seluruh staff sebelum memulai proyek
		Harus ada pelatihan training SOP
X3	Melakukan tindakan cepat untuk menginformasikan deskripsi proyek kepada seluruh staff proyek	Menyebarkan mengenai deskripsi proyek kepada seluruh staff sebelum memulai proyek maksimal dua minggu sebelum proyek dimulai
	Job desc langsung disusun oleh team proyek tanpa harus menunggu kantor pusat	Organisasi proyek harus khusus
X4	Memperbaharui resource schedule secepat mungkin bila terjadi kekurangan tanpa merubah jadwal secara keseluruhan penyelesaian proyek	Mermbuat resource schedule sesuai yang dibutuhkan secara detail
		Mempercayakan pembuatan resource schedule pada tenaga ahli dan berpengalaman
		Melakukan analisa constraint
X5	Melakukan identifikasi ulang mengenai data-data yang dibutuhkan sesegera mungkin dan melaksanakan hal-hal yang diperlukan untuk mendapatkan data tersebut	Mengirimkan orang berpengalaman dalam survey
		Melakukan list pengamatan yang akan dilakukan sebelumnya
		Pembuatan metode kerja disusun atas kondisi lapangan
X6	Memperbaiki detail dan shop drawing yang ada sehingga menjadi jelas, sinkron, dan aplikatif	Mermbuat detail dan shop drawing metode kerja pelaksanaan secara detail, sinkron, dan aplikatif
	Kalau diperlukan dibuat work instruction (instruksi kerja)	Menggunakan orang berpengalaman dalam membuat detail dan shop drawing
		Sebaiknya memiliki database untuk dijadikan standard dan dapat dikembangkan
X7	Melakukan pertemuan untuk membahas jadwal meeting reguler dan mengikat secara priodik, konsisten, dan jelas agenda meeting	Membuat jadwal meeting reguler dan mengikat
		Menempel jadwal meeting di setiap bagian proyek dengan menyusun agenda-agenda meeting
		Membuat daftar yang perlu dikoordinasikan (agenda meeting)
X8	Melakukan koordinasi dengan BMKG setempat	Menggunakan tenaga yang berpengalaman dalam membuat jadwal
	Melakukan recovery (rescheduling) dengan memperhitungkan cuaca (menghitung work able days)	Memakai data perkiraan cuaca tahun-tahun sebelumnya sebagai data historis sehingga work able days dapat diketahui
X9	Mengingatkan owner selalu untuk menyediakan gambar sesuai jadwal	Melakukan koordinasi yang baik antara owner dan kontraktor
	Mengingatkan secara tertulis owner dan konsultan perencana	Sebelum tender, usahakan dicek dulu mengenai shop drawingnya, dimana disesuaikan yang ada pada lapangan
X10	Melihat dulu kondisi lapangan lalu dibuat jadwal	Menanyakan hal-hal yang tidak jelas saat

	perencanaan lebih matang	pertemuan owner-kontraktor
	Menanyakan langsung ke owner mengenai rencana dan spesifikasi yang belum jelas	Menanyakan owner mengenai rencana dan spek yang belum jelas sebelum tender
	Segera menambahkan solusi rencana dan spek yang belum jelas dalam metode kerja atau hal yang berhubungan	Mempercayakan kepada tenaga ahli yang memiliki kapabilitas tinggi dalam merencanakan perencanaan proyek
	Segera melakukan review design sesuai dengan kondisi lapangan dan material yang ada	Melakukan Value Engineering
	Melakukan Value Engineering	Perlu melakukan preconstruction meeting antara proyek dan perencana
X11	Mengingatkan supplier untuk mengirimkan girder tepat waktu sebelum dibutuhkan	Memesan material girder lebih cepat sebelum diperlukan
	Menambah jumlah supplier yang memproduksi jenis girder sama	Membuat sanksi dalam kontrak bila terjadi keterlambatan pengiriman
	Melakukan rescheduling pengadaa girder	Membuat seleksi ketat dalam memilih supplier
		Memilih supplier yang dekat, kompetitif, dan berkomitmen tinggi
		Mengevaluasi sisa kemampuan
X12	Mengingatkan supplier untuk mengirimkan girder tepat waktu sebelum dibutuhkan	Memesan material girder lebih cepat sebelum diperlukan
	Menambah supplier material girder	Membuat sanksi dalam kontrak bila terjadi keterlambatan pengiriman
		Membuat seleksi ketat dalam memilih supplier
		Memilih supplier yang dekat, kompetitif, dan berkomitmen tinggi
		Membuat kontrak payung
X13	Mengirimkan tenaga supervisi yang berkomitmen tinggi dan memiliki pengalaman cukup dan kapabilitas baik	Membuat prosedur monitoring dan pengendalian beserta check list
		Mengirimkan tenaga supervisi yang kompeten dan berkomitmen tinggi
		Membuat SOP fabrikasi
X14	Mengirimkan supervisi tambahan untuk mengecek fabrikasi girder untuk menemani bila dibutuhkan	Mengirimkan supervisi berpengalaman ke supplier saat fabrikasi
	Berkoordinasi dengan supervisi supplier dalam pengecekan fabrikasi	Memilih supplier yang memiliki kualitas baik dan juga memiliki supervisi
		Membuat SOP fabrikasi
X15	Melakukan pengawasan ketat untuk prosedur kerja supplier	Melakukan pengecekan akan bahan dan prosedur kerja supplier
	Menugaskan tenaga supervisi kompeten dan berpengalaman	Melakukan pengawasan ketat untuk prosedur kerja supplier
	Bila keropos mengakibatkan mutu girder tak tercapai, harus diganti	Mengirimkan tenaga supervisi berpengalaman
	Bila keropos diluar dapat diperbaiki dengan grouting	
X16	Memperbaiki posisi mold dan memperkuatnya bila kendur	Mengecekk perkuatan mold terlebih dahulu sebelum pengecoran
	Reject bila tak sesuai spek dan membuat ulang serta re-schedule bila perlu	Harus dibuat database
X17	Membetulkan posisi cup tendon yang tidak pas sebelum di cor	Melakukan pengecekan terlebih dahulu terhadap penempatan cup tendon
	Bila telah dicor, hasil tidak memenuhi syarat, girder di-reject	
X18	Mengingatkan selalu owner untuk menyetujui gambar yang dibutuhkan secepat mungkin	Memberikan gambar secepat mungkin sebelum diperlukan kepada owner
	Mengerjakan sesuai gambar yang telah diajukan bila owner belum menyetujui	Merekomendasikan penambahan pasal dalam kontrak yang mengikat mengenai persetujuan gambar
	Membuat jadwal persetujuan gambar kerja	Gambar kerja dibuat dan disetujui setidaknya satu

		minggu sebelum waktu pelaksanaan
X19	Mengingatkan owner mengenai termin pembayaran	Melakukan project financing terlebih dahulu yang lebih akurat
	Menjadwal ulang pembayaran dan melakukan prioritas	Diatasi dengan pinjaman
		Menyusun cash flow proyek yang akurat
X20	Meminta supplier untuk mengganti dan mengirimkan material girder yang dibutuhkan secepat mungkin sebelum dikirim ke lokasi	Melakukan pengecekan sebelum dikirim ke lokasi dan saat sampai di lokasi
	Re-schedule pengiriman material girder	Memastikan prosedur fabrikasi berjalan baik dan girder sesuai permintaan
X21	Melakukan perbaikan di tempat bila terjadi kerusakan minor	Melakukan pengecekan sebelum dikirim ke lokasi dan saat sampai di lokasi
	Menolak girder bila terjadi kerusakan major dan meminta supplier untuk membuat ulang	Memastikan prosedur saat pengiriman sesuai
		Merencanakan alat transport
X22	Meminta supplier untuk mengirimkan material girder yang dibutuhkan secepat mungkin	Melakukan pengecekan sebelum dikirim ke proyek
	Melakukan identifikasi (pengkodean) pada girder yang belum dikirim	
X23	Selalu berkomunikasi dengan supplier untuk menjaga arus informasi berjalan baik	Melakukan koordinasi berkala dengan supplier
		Menjaga hubungan baik dengan supplier
		Koordinasi harus dijadwalkan baik pada saat sebelum dan sesudah pengiriman girder
X24	Melakukan pembenahan traffic management internal proyek	Melakukan perencanaan traffic management internal dengan matang
X25	Memakai alat angkut yang sesuai dari tempat lain baik kapasitas maupun jumlahnya	Mengusahakan penggunaan alat angkut yang sesuai dengan kapasitas dan jumlah yang diperlukan
X26	Berkoordinasi dengan pihak kepolisian setempat atau pihak terkait	Mempertimbangkan sebelumnya mengenai huru-hara dalam jadwal
		Berkoordinasi dengan instansi terkait
X27	Menggunakan jalur alternatif menuju proyek yang tidak padat	Mempertimbangkan sebelumnya mengenai lalu lintas sekitar proyek dan jalur pengiriman
	Melakukan ekstra kerja malam dimana lalu lintas menurun kepadatannya	
X28	Membuat check list yang terus dipantau	Membuat prosedur monitoring dan pengendalian serta check list
	Mengganti dengan orang yang memiliki komitmen dan kapabilitas tinggi	Melakukan seleksi ketat supervisi
		Menempatkan orang yang memiliki komitmen dan kapabilitas tinggi
X29	Melakukan pengawasan dan pemantauan oleh PM atau SM baik di lapangan maupun check list	Melakukan seleksi ketat supervisi
	Mengganti dengan orang yang memiliki komitmen dan kapabilitas tinggi	Menyusun prosedur pengendalian dan pengawasan sebelum proyek dimulai
		Menempatkan orang yang memiliki komitmen dan kapabilitas tinggi
X30	Menyewa peralatan prestressing dari tempat lain	Menyediakan alat yang sesuai spek dan kebutuhan sebelum digunakan
X31	Menyewa peralatan dari tempat lain	Merencanakan dan mereview pengadaan mobilisasi alat secara kontinu
	Menambah jam kerja pelaksanaan	Membangun komitmen yang baik
	Melakukan percepatan mobilisasi peralatan	Melakukan survey cermat
		Melakukan survei lokasi dan kemudahan dalam transportasi
X32	Mempercepat schedule mobilisasi	Membuat jadwal perencanaan mobilisasi lebih matang lagi
	Menambah jam kerja pelaksanaan bila dibutuhkan	Membuat schedule mobilisasi semua tenaga kerja

		khususnya operator dan mekanik secara mingguan/bulanan
	Menambah tenaga kerja	Memperbaiki persiapan seperti administrasi, kontrak, dll
X33	Melakukan training lapangan	Melakukan seleksi ketat tenaga kerja yang dipekerjakan berdasarkan persyaratan pekerjaan
	Mengganti atau menambah tenaga kerja ahli yang memiliki keterampilan dan keahlian memadai	Melakukan training untuk jangka panjang
X34	Mengganti atau menambah tenaga kerja ahli yang berpengalaman	Melakukan seleksi ketat tenaga kerja yang dipekerjakan berdasarkan persyaratan pekerjaan
		Melakukan training
X35	Melakukan penambahan jam kerja	Melakukan seleksi ketat tenaga kerja yang dipekerjakan berdasarkan persyaratan pekerjaan
	Menambah jumlah tenaga	
	Mengganti tenaga kerja yang tidak produktif	
X36	Melakukan monitoring berkala mengenai pekerjaan subkon dan mereview bila terlmbat	Membuat prosedur monitoring dan pengendalian beserta check list
		Melakukan seleksi ketat dalam memilih subkon yang memiliki kapabilitas baik
X37	Melakukan monitoring berkala mengenai pekerjaan subkon	Melakukan seleksi ketat dalam memilih subkon
	Membantu kelemahan subkon	Memilih subkon berpengalaman saat tender
X38	Menambah jam kerja pelaksanaan	Melakukan seleksi ketat dalam memilih subkon
	Melakukan koordinasi intensif dengan subkon	Persyaratan personil yang dimiliki subkon harus selektif
	Memintas subkon mengirimkan personil yang memiliki kapabilitas dan produktivitas tinggi	
X39	Menambah jam kerja pelaksanaan	Melakukan seleksi ketat dalam memilih subkon
	Memintas subkon menyewa alat yang dibutuhkan di tempat lain	Perjanjian kontrak dengan subkon harus jelas tugas dan kewajibannya
	Menambah subkon yang memiliki peralatan dan pengalaman bila sangat mendesak	
X40	Melakukan koordinasi intensif dengan subkon	Membuat jadwal meeting berkala dengan subkon
X41	Mereview check list yang terus dipantau	Membuat prosedur monitoring dan pengendalian serta check list
	Mengganti orang yang memiliki komitmen dan kapabilitas tinggi	Membuat check list yang terus dipantau
	Material yang gagal harus di-reject dan dilakukan pengadaan ulang serta re-schedule jadwal	Menempatkan orang yang memiliki komitmen dan kapabilitas tinggi
X42	Memindahkan lokasi stressing ke tempat yang permukaannya rata	Melakukan pemadatan merata di area stressing
	Mempertebal stressing bed	Melakukan pengecekan kondisi permukaan area stressing
	Girder yang gagal, di-reject dan dilakukan pengadaan ulang serta re-schedule jadwal	Melakukan survey area stressing
X43	Membenarkan posisi segmen	Memastikan posisi gider telah lurus sebelum di stressing
	Girder rusak di-reject	Melakukan identifikasi (pengecekan)
X44	Menyesuaikan tebal beton yang dibutuhkan dengan beban stressing yang bekerja	Melakukan perhitungan akurat dan teliti untuk menentukan tebal beton
	Girder rusak di-reject dan diganti serta dilakukan re-schedule	
X45	Berkoordinasi dengan pihak kepolisian dan instansi setempat	Melakukan identifikasi sebelumnya sehingga lokasi stressing tidak terkena dampak banjir
		Menyiapkan rencana evakuasi
		Melakukan koordinasi dengan instansi terkait
X47	Melakukan tindakan mitigasi dan penanganan	Mempertimbangkan dengan matang sebelumnya

	terhadap masalah topografi yang ada	dalam perencanaan mengenai kondisi topografi sekitar
		Melakukan survey matang
X48	Menyewa peralatan di perusahaan lain dengan peralatan mutu baik	Mengusahakan menggunakan peralatan baru, mengingat harus disesuaikan dengan pekerjaan di proyek dan kondisi
		Inspeksi kondisi peralatan sebelum dan sesudah mobilisasi
X49	Melakukan monitoring berkala	Membuat prosedur monitoring dan pengendalian beserta check list
	Selalu menyediakan mekanik bila terjadi kerusakan ringan	Melakukan seleksi ketat dalam memilih alat crane atau gantry
		Memeriksa kelayakan pakai alat
X50	Menyewa peralatan di perusahaan lain dengan peralatan mutu baik	Memakai peralatan dari perusahaan yang memiliki reputasi baik
	Menambah waktu pelaksanaan	Mengusahakan menggunakan peralatan baru, mengingat harus disesuaikan dengan pekerjaan di proyek dan kondisi
	Mengganti alat yang digunakan sesuai dengan kebutuhan	
X51	Menyediakan secepat mungkin sarana pendukung yang dibutuhkan	Melakukan perencanaan kebutuhan sarana pendukung dengan matang
X52	Mengganti operator menjadi yang berpengalaman	Melakukan seleksi ketat operator yang dipekerjakan berdasarkan persyaratan pekerjaan
		Melakukan training untuk jangka panjang
X53	Mengganti operator yang memiliki keterampilan dan keahlian memadai	Melakukan seleksi ketat operator yang dipekerjakan berdasarkan persyaratan pekerjaan
		Melakukan training
X54	Mengganti operator yang memiliki keterampilan dan keahlian memadai	Melakukan seleksi ketat operator yang dipekerjakan berdasarkan persyaratan pekerjaan
		Melakukan training
X55	Melakukan penambahan jam kerja	Melakukan seleksi ketat tenaga kerja yang dipekerjakan berdasarkan persyaratan pekerjaan
	Menambah tenaga	Mendukung kebutuhan kerja seperti motivasi, gaji tepat waktu, dll
	Mengganti tenaga	
X56	Menegakkan peraturan safety yang berlaku dan menyediakan peralatan safety bila kurang	Menyediakan peralatan safety (APD) yang memadai
		Membuat prosedur safety dan check list
		Sosialisasi safety sebelum proyek dimulai
X57	Melakukan pengecekan berkala oleh PM atau SM mengenai pengawasan erection baik di lapangan maupun hasil check list	Menseleksi ketat supervisi yang memiliki kapabilitas dan komitmen tinggi
		Membuat check list yang dapat dikontrol setiap harinya
		Training SOP
X58	Melakukan koordinasi sebelum pelaksanaan erection	Membuat standard prosedur mengenai pelaksanaan erection
	Menempatkan koordinator saat pelaksanaan erection adalah orang kompeten	Menyediakan peralatan komunikasi bila dibutuhkan
		Menseleksi personil yang dibutuhkan sesuai dengan persyaratan pekerjaan
		Menyusun agenda koordinasi
X59	Melakukan koordinasi yang baik saat erection	Menyediakan gambar kerja detail beserta keterangannya
		Melakukan koordinasi antara operator dan koordinator erection
X60	Melakukan pengecekan leveling baik horizontal dan vertikal	Menempatkan gambar kerja detail beserta keterangannya

		Mempekerjakan personil sesuai dengan persyaratan pekerjaan yang dibutuhkan
X61	Melakukan pengawasan saat pelaksanaan pengangkatan dengan 2 crane	Membuat standard prosedur pengangkatan girder dengan menggunakan 2 crane
	Menempatkan koordinator berpengalaman dan kompeten saat erection	Melakukan koordinasi sebelumnya mengenai kecepatan crane dan hal lainnya sebelum bekerja
	Koordinasi metode atau persepsi metode antar dua operator	
X62	Melakukan pengawasan ketat oleh supervisi	Membuat metode kerja standard mengenai perkuatan girder setelah didudukan beserta check list yang dibutuhkan
	Melakukan manajemen risiko	Menseleksi personil yang dibutuhkan sesuai dengan persyaratan pekerjaan
		Membuat safety plan
X63	Menyesuaikan gambar kerja dan prosedur pekerjaan yang dibutuhkan di lapangan	Melakukan perencanaan dengan matang
X64	Berkoordinasi dengan pihak kepolisian setempat	Melakukan rencana evakuasi
X65	Melakukan tindakan mitigasi dan penanganan terhadap masalah topografi yang ada	Mempertimbangkan dengan matang sebelumnya dalam perencanaan mengenai kondisi topografi sekitar
X66	Memantau prakiraan cuaca	Mempertimbangkan sebelumnya mengenai cuaca hujan dalam jadwal
	Menambah jam kerja	
	Pada hari tidak hujan, kerja overtime	
X67	Memperbaiki jadwal atau peralatan disesuaikan dengan kebijakan baru	Mempertimbangkan sebelumnya saat perencanaan mengenai perubahan kebijakan dan mengajukannya dalam pasal kontrak
	Menambah jam kerja bila diperlukan	



PROGRAM STUDI : TEKNIK SIPIL
PROGRAM PENDIDIKAN : S1-Reg

RISALAH SIDANG SKRIPSI

Dengan ini dinyatakan bahwa pada hari ini:

Hari/ Tanggal : Senin, 28 Desember 2009

Jam : 09.30 – selesai

Bertempat di : R. Rapat Lt. 1 Departemen Teknik SIPIL-FTUI-Depok

Telah berlangsung Ujian **Skripsi** Semester Gasal 2009/2010 Program Studi Teknik Sipil, Kekhususan Ilmu Manajemen Konstruksi, Program S1 Reguler, Universitas Indonesia dengan peserta:

Nama : Jefri Putra

NPM : 0405010361

Judul Skripsi : Identifikasi Faktor-Faktor Risiko Penggunaan Precast Segmental Girder Terhadap Aspek Waktu Pada Proyek Flyover di DKI Jakarta

Tim Penguji:

1. Leni Sagita, ST, MT
2. Ir. Eddy Subiyanto, MM, MT
3. Ir. Sjahril A. Rahim, M.Eng
4. Ayomi Dita Rarasati, ST, MT

Perbaikan yang diminta

1. Dosen Pembimbing I: Leni Sagita, ST, MT

No	Pertanyaan/Komentar	Keterangan



2. Dosen Pembimbing II : Ir. Eddy Subiyanto, MM, MT

No	Pertanyaan/Komentar	Keterangan
1	Perbaiki gambar yang ada supaya lebih terlihat	Sudah diperbaiki
2	Tambahkan saran dengan identifikasi risiko berdasarkan proses	Sudah diperbaiki
3	Kelompok proses pada tabel 4.5 jangan dihilangkan	Sudah diperbaiki
4	Tambahkan kesimpulan dengan identifikasi risiko berdasarkan proses	Sudah diperbaiki

3. Dosen Penguji : Ir. Sjahril A. Rahim, M.Eng

No	Pertanyaan/Komentar	Keterangan
1	Jelaskan mengenai metode penggunaan precast segmental girder?	Dapat dilihat pada hal.12-18
2	Risiko apa saja yang ada pada proses instalasi?	Ada beberapa seperti tidak kuatnya pelat beton saat stressing sehingga menimbulkan 'ledakan' pada girder, kondisi permukaan yang tak rata saat stressing, dan instalasi segmen tak lurus sehingga kemungkinan terjadinya blocked saat grouting, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada hal.25-28
3	Bagian mana dari girder yang perlu diperhatikan untuk risiko tidak kuatnya pelat beton saat stressing sehingga menimbulkan 'ledakan' pada girder?	Bagian ujung (tumpuan) pada kedua sisi girder
4	Bagaimana cara mengetahuinya ada blocked saat grouting?	Dengan menaruh alat ukur seperti gauge pada antar segmen sehingga kebocoran dan blocked dapat diketahui



5	Apakah ada kemungkinan bocor saat grouting?	Ada
6	Risiko apa saja yang ada pada proses erection?	Ada beberapa seperti tidak dilakukannya support pada girder sehingga terjadi efek domino dan tidak bersamanya pengangkatan girder menggunakan double crane, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada hal.28-33
7	Apakah sudah diperhitungkan mengenai melesak pada tanah dasar pada saat crane beroperasi?	Sudah diperhitungkan dengan adanya faktor risiko kondisi topografi lingkungan sekitar pada saat erection segmen
8	Apakah ada titik angkat saat erection?	Ada, dilakukan erection pada center of gravity girder, biasanya pada $\frac{1}{4}$ bentang tiap sisi girder. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada hal.13

4. Dosen Penguji : Ayomi Dita Rarasati, ST, MT

No	Pertanyaan/Komentar	Keterangan
1	Penjelasan mengenai kegagalan konstruksi pemasangan girder didapatkan darimana?	Berdasarkan literatur dan penelitian sebelumnya serta ditegaskan saat wawancara dengan pakar pada penyebaran pertama tahap pertama
2	Kenapa menggunakan pendekatan AHP?	Karena dalam mencari respon risiko didapatkan dari prioritas risiko dominan, dan pendekatan AHP tepat untuk memperoleh risiko dominan
3	Bagaimana mendapatkan nilai global?	Didapatkan dari memberikan pembobotan 0.33 pada nilai lokal frekuensi dan 0.67 pada nilai lokal



		pengaruh
4	Berikan pembatas pada tiap lampiran	Sudah diperbaiki
5	Apa maksud nilai global pada tabel 4.10 dengan tabel B.12?	Seharusnya adalah nilai akhir, sudah diperbaiki
6	Penjelasan ada kesamaan antara prediksi dengan hasil penelitian	Sudah diperbaiki, dapat dilihat pada hal.69
7	Tambahkan tujuan penelitian dengan bagaimana cara mengetahui besar-kecilnya risiko dan mencari respon risiko	Sudah ditambahkan, dapat dilihat pada hal.8
8	Tambahkan X berapa pada tabel 4.11	Sudah diperbaiki

Skripsi ini telah selesai diperbaiki sesuai dengan keputusan sidang Ujian Skripsi tanggal 28 Desember 2009 dan telah mendapat persetujuan dosen pembimbing.

Depok, 28 Desember 2009

Menyetujui:

Pembimbing 1

Pembimbing 2

(Leni Sagita ST, MT)

(Ir. Eddy Subiyanto, MM, MT)