

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1. Data Penelitian**

Data-data umum terkait dengan Proyek Rehabilitasi Jembatan Winongo B1 di jalan Bantul sebagai berikut.

Nama Proyek	: Proyek Rehabilitasi Jembatan Winongo B1 di Jalan Bantul, Provinsi D. I. Yogyakarta
Pemilik Proyek	: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Provinsi D. I. Yogyakarta
Pelaksana Proyek	: PT. Soyuren Indonesia
Pengawas Proyek	: PT. Garis Putih Sejajar (JO) PT. Arci Pratama Konsultan
Lokasi Proyek	: Jalan Bantul, Glondong, Tirtonirmolo, Kasihan Bantul, D. I. Yogyakarta
Nomor Kontrak	: HK.02.01-PJNWilDIY/P3/068
Tanggal kontrak	: 23 januari 2019
Nilai Kontrak	: Rp 929.676.118
Sumber Dana	: APBN Tahun Anggaran 2019
Waktu Pelaksanaan	: 180 Hari Kalender

#### **4.2. Hasil dan Pembahasan**

Berdasarkan dari data Rencana Anggaran Biaya (RAB) Proyek Rehabilitasi Jembatan Winongo B1 di Jalan Bantul yang kemudian *breakdown* dengan menggunakan *Work Breakdown Structure* (WBS) serta selanjutnya dilakukan wawancara kepada pihak kontraktor, konsultan, dan pemilik (*owner*) yang bersangkutan dengan proyek tersebut, terdapat enam pekerjaan utama yang masing-masing memiliki beberapa sub pekerjaan. Pekerjaan utama tersebut adalah pekerjaan tanah dan geosintetik, pekerjaan perkerasan aspal, pekerjaan struktur

atas, pekerjaan preservasi, pekerjaan minor, serta pekerjaan pemeliharaan (WBS terlampir).

Tabel 4.1 Pekerjaan utama beserta sub pekerjaannya

No	Pekerjaan Utama	Sub Pekerjaan
1	Pekerjaan tanah dan geosintetik	– Galian perkerasan beraspal
2	Pekerjaan perkerasan aspal	– Pemasangan lapis perekat – Pemasangan lapisan aus
3	Pekerjaan struktur atas	– Pengecoran lantai jembatan – Pengecoran trotoar – Pemasangan baja tulangan sirip 420A – Pembongkaran beton – Pemasangan pipa drainase PVC Ø100mm – Pengecatan elemen baja tipe C2
4	Pekerjaan preservasi	– Penggantian baut – Pengencangan baut – Penggantian dan perbaikan <i>Expansion Joint</i> tipe <i>Asphaltic Plug</i> – Penggantian landasan elastomeric alam
5	Pekerjaan minor	– Pelapisan marka jalan termoplastik – Pemasangan kerb pracetak Jenis 1 ( <i>Peninggi/ Mountable</i> )
6	Pekerjaan pemeliharaan	– Pengecatan kerb pada trotoar atau median

#### 4.2.1. Analisis Durasi & Logic Sequence, Network Planning, serta melakukan analisis sumbu kritis.

Analisis durasi & *logic sequences* dilakukan dengan wawancara kepada pihak kontraktor pelaksana untuk mengetahui durasi dari masing-masing sub pekerjaan. Data durasi yang telah didapatkan diolah dan kemudian dimasukkan ke dalam *network planning* yang dibuat berdasarkan *time schedule* (hasil analisis durasi & *Logic Sequence, Network Planning* serta lintasan kritis terlampir).

Selanjutnya, pengolahan data yang harus dilakukan adalah penghitungan nilai *total float*. Perhitungan nilai *total float* dijelaskan adalah sebagai berikut.

$\begin{array}{ccc} a & \text{dur} & b \\ & 3 & \\ c & \text{TF} & d \end{array}$	Dur	= durasi
	TF	= <i>total float</i>
		= $d - \text{dur} - a$

Hasil perhitungan *total float* yang memiliki nilai nol (0), pekerjaan tersebut masuk ke dalam lintasan kritis. Nilai nol (0) berarti waktu yang di perkenankan untuk telat dari suatu pekerjaan adalah nol atau dapat dikatakan tidak ada toleransi keterlambatan untuk pekerjaan tersebut.

Lintasan kritis (*critical path*) adalah lintasan terpanjang, dalam hal total waktu, diantara semua lintasan yang ada pada suatu *network planning*. Lintasan kritis inilah yang akan menentukan total durasi tercepat untuk menyelesaikan semua kegiatan pada proyek tersebut.

Tabel 4.2 Hasil penghitungan *total float*

No	Kegiatan	<i>Total Float</i> $d - \text{dur} - a$
1	Galian Perkerasan Beraspal	0
2	Pembongkaran Beton	0
3	Pemasangan Baja Tulangan Sirip 420A	0
4	Penggantian Landasan Elastomerik Alam	8
5	Penggantian Baut	12
6	Pengencangan Baut	8

Tabel 4.2 Lanjutan kepada tabel

7	Pengecoran Lantai jembatan (fc'30 Mpa)	0
8	Pemasangan Kerb Pracetak Jenis 1	0
9	Pemasangan Pipa Drainase PVC 100mm	4
10	Pengecoran Trotoar (fc'20 Mpa)	0
11	Pemasangan Lapis perekat	12
12	Pemasangan Laston Lapis aus	12
13	Pengecetan Elemen Baja Tipe C2	0
14	Perbaikan Expansion Joint	12
15	Pelapisan Marka Jalan Termoplastik	0
16	Pengecetan Kerb pada Trotoar	0

Dari Tabel 4.2 di atas dapat dilihat bahwa terdapat 9 sub pekerjaan yang masuk ke dalam lintasan kritis. Sub pekerjaan tersebut antara lain:

1. Galian perkerasan beraspal;
2. Pembongkaran beton;
3. Pemasangan baja tulangan sirip 420A;
4. Pengecoran lantai jembatan;
5. Pemasangan kerb pracetak jenis 1;
6. Pengecoran trotoar;
7. Pengecetan elemen baja tipe C2;
8. Pelapisan marka jalan termoplastik;
9. Pengecetan kerb pada trotoar.

Sub pekerjaan di atas termasuk ke dalam beberapa pekerjaan utama yaitu sebagai berikut.

1. Pekerjaan tanah dan geosintetik, terdiri dari sub pekerjaan galian perkerasan beraspal.
2. Pekerjaan struktur atas, terdiri dari sub pekerjaan pemasangan baja tulangan sirip 420A, pengecoran lantai jembatan, pengecoran trotoar, pembongkaran beton, serta pengecetan elemen baja tipe C2.

3. Pekerjaan minor, terdiri dari sub pekerjaan pelapisan marka jalan termoplastik dan pemasangan kerb pracetak jenis 1 (Peninggi/ *Mountable*).
4. Pekerjaan pemeliharaan, terdiri dari sub pekerjaan pengecatan kerb pada trotoar atau median.

#### 4.2.2. Pekerjaan Tanah dan Geosintetik

Pada pekerjaan tanah dan geosintetik hanya terdapat satu sub pekerjaan yaitu galian perkerasan beraspal yang sudah diidentifikasi risiko potensi kejadian dan dampak yang ditimbulkan dengan melakukan simulasi menggunakan pendekatan *risk matrix* serta melakukan wawancara.

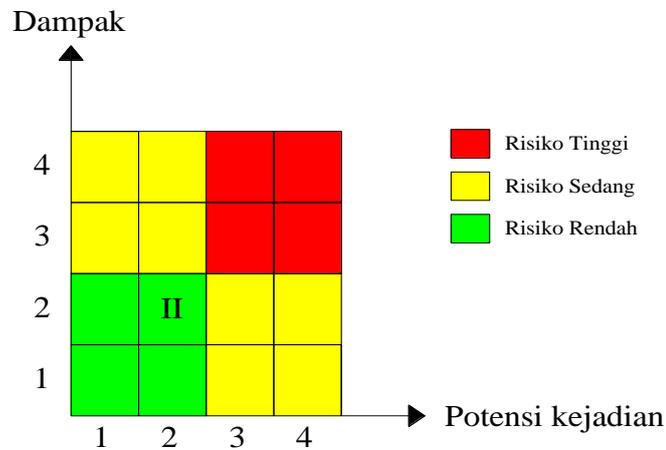
Dalam sub pekerjaan galian perkerasan beraspal, ditemukan potensi kejadian yang kemungkinan berpengaruh dengan waktu pelaksanaan proyek yaitu hasil pengukuran dengan *waterpass* menunjukkan hasil galian masih kurang serta alat yang digunakan mengalami kerusakan. Hal tersebut menimbulkan dampak pelaksanaan galian menjadi tersendat.



Gambar 4.1 Ilustrasi Pengerjaan galian perkerasan beraspal

Risiko potensi kejadian (*event*) serta dampak (*impact*) yang sudah diidentifikasi di atas, diolah menggunakan pendekatan  $Risk = Event \times Impact$  menggunakan skala tertentu yaitu dari skala 1 sampai dengan 4, baik untuk potensi

kejadian maupun dampak. Selanjutnya potensi kejadian serta dampak digambarkan pada *risk matrix*.



Gambar 4.2 *Risk Matrix* pekerjaan tanah dan geosintetik

Pada *risk matrix* di atas sumbu x merupakan potensi kejadian dan sumbu y merupakan dampak. Terdapat dua potensi kejadian terhadap dampak yang tergolong pada risiko rendah, dua potensi kejadian tersebut adalah hasil pengukuran dengan *waterpass* menunjukkan hasil galian masih kurang (4 poin) dan alat yang digunakan mengalami kerusakan (4 poin). Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa potensi kejadian beserta dampaknya yang terdapat pada pekerjaan tanah dan geosintetik tidak berisiko tinggi terhadap keterlambatan proyek.

#### 4.2.3. Pekerjaan Struktur Atas

Terdapat lima sub pekerjaan pada pekerjaan struktur atas yaitu pemasangan baja tulangan sirip 420A, pengecoran lantai jembatan, pengecoran trotoar, pembongkaran beton, dan pengecatan elemen baja tipe C2. Masing-masing sub pekerjaan sudah diidentifikasi risiko potensi kejadian dan dampak yang ditimbulkan dengan melakukan pengamatan langsung di lapangan serta simulasi dengan pendekatan *risk matrix*.

Pada sub pekerjaan pemasangan baja tulangan sirip 420A, ditemukan potensi kejadian yang kemungkinan berpengaruh dengan waktu pelaksanaan

proyek yaitu simpul yang digunakan pada kawat bendrat kurang kuat. Hal tersebut akan menyebabkan baja tulangan terlepas dan ikatan antar tulangan menjadi lemah.



Gambar 4.3 Pemasangan kawat bendrat

Dalam sub pekerjaan pengecoran lantai jembatan, ditemukan tiga potensi kejadian yang kemungkinan berpengaruh dengan waktu pelaksanaan. Pertama, sampel untuk penentuan campuran rencana (*Mix Design*) tidak disetujui, hal tersebut mengakibatkan harus dilakukannya pengajuan *mix design* ulang. Kedua, kualitas beton tidak sesuai perencanaan yang akan memiliki dampak lantai jembatan kurang kuat. Ketiga, *Scaffolding* penahan bekisting bawah hanyut karena banjir. Hal tersebut akan mengakibatkan bekisting bagian bawah pengecoran lantai jembatan terlepas.



Gambar 4.4 Pengecoran lantai jembatan



Gambar 4.5 Letak *scaffolding* sebagai penahan bekisting bawah

Pada sub pekerjaan pengecoran trotoar, ditemukan potensi kejadian yang kemungkinan berpengaruh dengan waktu pelaksanaan yaitu kualitas beton tidak sesuai perencanaan yang akan berakibat trotoar menjadi kurang kuat.



Gambar 4.6 Pengecoran trotoar

Pada sub pekerjaan pembongkaran beton, ditemukan potensi kejadian yang kemungkinan berpengaruh dengan waktu pelaksanaan proyek yaitu hasil pengukuran dengan *waterpass* menunjukkan hasil galian masih kurang serta alat

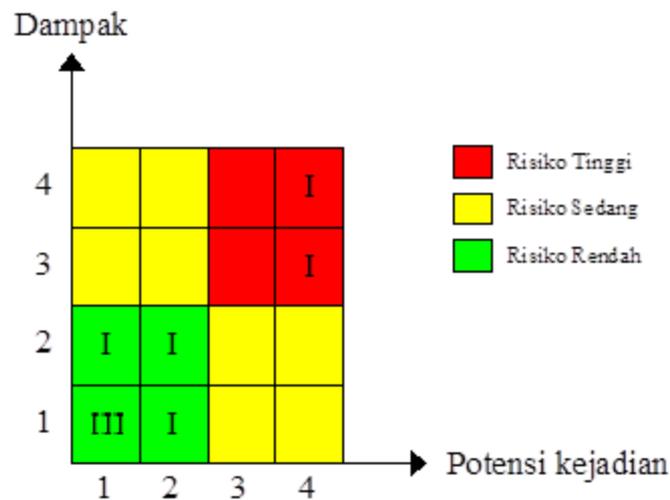
yang digunakan mengalami kerusakan. Hal tersebut menimbulkan dampak pelaksanaan pembongkaran menjadi tersendat.



Gambar 4.7 Pembongkaran beton

Terakhir, dalam sub pekerjaan pengecatan elemen baja tipe C2, terdapat potensi kejadian yang kemungkinan berpengaruh dengan waktu pelaksanaan proyek yaitu kondisi cuaca yang kurang mendukung yang berdampak pekerjaan pengecatan tidak dapat dilaksanakan.

Risiko potensi kejadian (*event*) serta dampak (*impact*) yang sudah diidentifikasi di atas, diolah menggunakan pendekatan  $Risk = Event \times Impact$  menggunakan skala tertentu yaitu dari skala 1 sampai dengan 4, baik untuk potensi kejadian maupun dampak. Selanjutnya potensi kejadian serta dampak digambarkan pada *risk matrix*.



Gambar 4.8 Risk Matrix pekerjaan struktur atas

Pada *risk matrix* di atas sumbu x merupakan potensi kejadian dan sumbu y merupakan dampak. Terdapat enam potensi kejadian terhadap dampak yang berada pada risiko rendah dan dua potensi kejadian yang berada pada risiko tinggi.

Enam potensi kejadian terhadap dampak yang berpotensi rendah seperti tertera di atas antara lain kondisi cuaca kurang mendukung (1 poin), pada pengecoran lantai jembatan serta pengecoran trotoar terdapat potensi kejadian yang sama yaitu kualitas beton tidak sesuai perencanaan (1 poin), alat mengalami kerusakan (2 poin), hasil pengukuran dengan *Waterpass* menunjukkan galian masih kurang (2 poin), serta simpul yang digunakan pada kawat bendrat kurang kuat (4 poin).

Sedangkan dua potensi kejadian terhadap dampak yang berpotensi tinggi yaitu sampel untuk penentuan campuran rencana (*Mix Design*) tidak disetujui dan *Scaffolding* penahan bekisting bawah hanyut karena banjir. Masing-masing potensi memiliki nilai 12 dan 16 poin.

Selanjutnya, dapat dilihat dari hasil penggambaran pada *risk matrix* bahwa dari potensi-potensi kejadian yang sudah disebutkan di atas, terdapat dua potensi kejadian yang berisiko tinggi terhadap keterlambatan proyek.

#### 4.2.4. Pekerjaan Minor

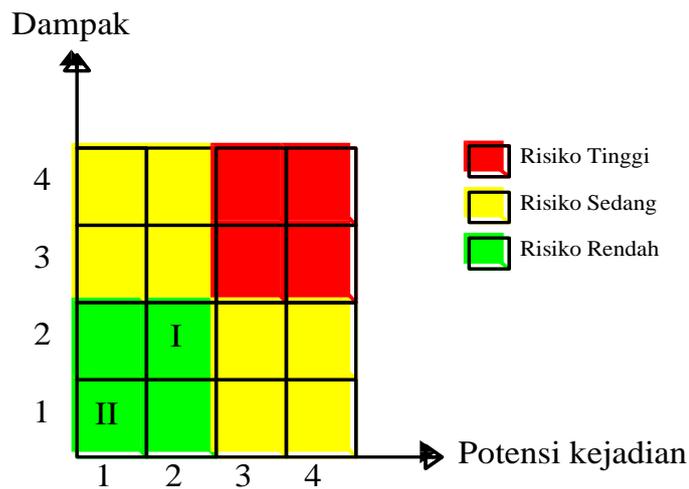
Pada pekerjaan minor terdapat dua sub pekerjaan yang sudah diidentifikasi risiko potensi kejadian dan dampak yang ditimbulkan dengan melakukan simulasi menggunakan pendekatan *risk matrix* serta melakukan wawancara. Dua sub pekerjaan tersebut yaitu pelapisan marka jalan termoplastik dan pemasangan kerb pracetak jenis 1 (peninggi/*mountable*).

Selanjutnya, dari kedua sub pekerjaan di atas didapatkan tiga potensi kejadian yang kemungkinan berpengaruh dengan waktu pelaksanaan proyek. Faktor cuaca menjadi hal yang mempengaruhi dalam pengerjaan baik pelapisan marka jalan termoplastik maupun pemasangan kerb pracetak jenis 1 (peninggi/*mountable*). Kerusakan alat pelapisan marka juga akan mempengaruhi waktu pelaksanaan proyek karena kontraktor harus melakukan peminjaman alat terlebih dahulu.



Gambar 4.9 Pemasangan kerb pracetak jenis 1 (peninggi/*mountable*)

Risiko potensi kejadian (*event*) serta dampak (*impact*) yang sudah diidentifikasi di atas, diolah menggunakan pendekatan  $Risk = Event \times Impact$  menggunakan skala tertentu yaitu dari skala 1 sampai dengan 4, baik untuk potensi kejadian maupun dampak. Selanjutnya potensi kejadian serta dampak digambarkan pada *risk matrix*.



Gambar 4.10 *Risk Matrix* pekerjaan minor

Pada *risk matrix* di atas sumbu x merupakan potensi kejadian dan sumbu y merupakan dampak. Terdapat tiga potensi kejadian yang berada dalam risiko yang rendah.

Ketiga potensi tersebut adalah faktor cuaca tidak mendukung yang berasal dari sub pekerjaan pelapisan marka jalan termoplastik dan pemasangan kerb pracetak jenis 1 (*peninggi/mountable*) masing-masing mempunyai nilai 1 poin, serta alat pelapisan mengalami kerusakan (4 poin). Potensi-potensi kejadian tersebut beserta dampaknya tidak berpengaruh besar terhadap keterlambatan pelaksanaan proyek.

#### 4.2.5. Pekerjaan Pemeliharaan

Dalam pekerjaan pemeliharaan hanya terdapat satu sub pekerjaan yaitu pengecatan kerb pada trotoar atau median yang sudah diidentifikasi risiko potensi kejadian dan dampak yang ditimbulkan dengan melakukan simulasi menggunakan pendekatan *risk matrix* serta melakukan wawancara.



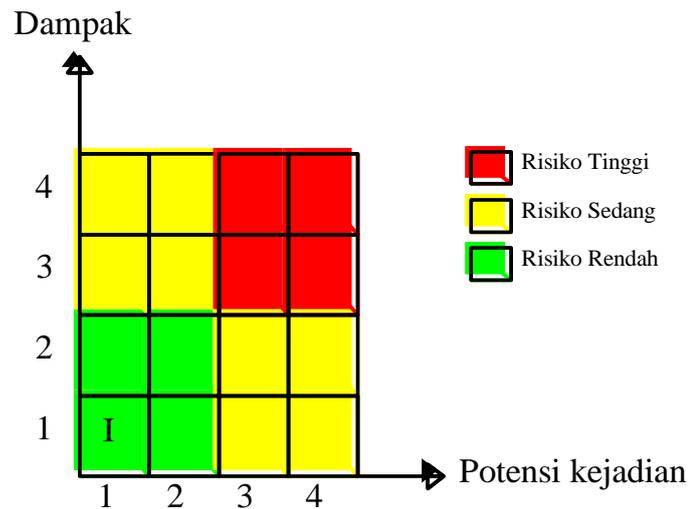
Gambar 4.11 Kerb pada trotoar

Selanjutnya, pada sub pekerjaan pengecatan kerb pada trotoar atau median ditemukan potensi kejadian yang kemungkinan berpengaruh dengan waktu pelaksanaan proyek yaitu faktor cuaca yang kurang mendukung. Hal tersebut tentunya akan menghambat pelaksanaan proyek karena pengecatan tidak dapat dilakukan.



Gambar 4.12 Cuaca mendung tidak mendukung

Risiko potensi kejadian (*event*) serta dampak (*impact*) yang sudah diidentifikasi di atas, diolah menggunakan pendekatan  $Risk = Event \times Impact$  menggunakan skala tertentu yaitu dari skala 1 sampai dengan 4, baik untuk potensi kejadian maupun dampak. Selanjutnya potensi kejadian serta dampak digambarkan pada *risk matrix*.



Gambar 4.13 *Risk Matrix* pekerjaan pemeliharaan

Pada *risk matrix* di atas sumbu x merupakan potensi kejadian dan sumbu y merupakan dampak. Potensi kejadian yang berada dalam risiko rendah adalah faktor cuaca (1 poin).

Dapat dilihat potensi kejadian beserta dampaknya yang ditemukan pada pekerjaan pemeliharaan berisiko rendah terhadap keterlambatan proyek.

#### 4.3. Analisis Risiko secara Menyeluruh Berdasarkan Lintasan Kritis

Tahap berikutnya setelah dilakukan pendekatan dengan rumus  $Risk = Event \times Impact$ , dan kemudian menggambarkan hasilnya pada *risk matrix* adalah mencari rata-rata nilai risiko dari masing-masing pekerjaan. Hasil yang didapatkan disajikan dalam tabel berikut ini.

Tabel 4.3 Analisis risiko secara menyeluruh berdasarkan lintasan kritis

No	Pekerjaan Utama	Sub Pekerjaan	Rata-rata Nilai Risiko	Kategori Risiko
1	Pekerjaan tanah dan geosintetik	– Galian perkerasan beraspal	4.00	Risiko rendah
2	Pekerjaan struktur atas	– Pemasangan baja tulangan sirip 420A – Pengecoran lantai jembatan	4.88	Risiko sedang

Tabel 4.3 Lanjutan kepada tabel

		– Pengecoran trotoar		
		– Pembongkaran beton		
		– Pemasangan pipa drainase PVC Ø100mm		
		– Pengecatan Elemen Baja Tipe C2		
		–		
3	Pekerjaan minor	– Pelapisan marka jalan termoplastik	2.00	Risiko rendah
		– Pemasangan Kerb Pracetak Jenis 1 (Peninggi/ <i>Mountable</i> )		
4	Pekerjaan pemeliharaan	– Pengecatan kerb pada trotoar atau median	1.00	Risiko rendah

Berdasarkan analisis nilai risiko rata-rata dari masing-masing pekerjaan di atas, maka pekerjaan yang memiliki risiko keterlambatan paling tinggi adalah pekerjaan struktur atas dengan nilai risiko rata-rata sebesar 4,88. Pekerjaan tersebut termasuk ke dalam kategori risiko sedang. selanjutnya, pekerjaan tanah dan geosintetik dengan nilai risiko rata-rata sebesar 4,00. Pekerjaan tersebut termasuk ke dalam kategori risiko rendah.