

Manajemen Risiko Keterlambatan pada Proyek Rehabilitasi Jembatan Winongo B1 di Jalan Bantul

Risk Management of Delay in Rehabilitation of Winongo B1 Bridge Project on Jalan Bantul

Muhammad Jihad Alwimakki, Muhammad Heri Zulfiar

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Abstrak. Jembatan merupakan prasarana transportasi paling strategis yang bermanfaat untuk menghubungkan daerah satu dengan daerah lain yang terpisah oleh suatu penghambat (sungai). Pada pembangunan maupun rehabilitasi konstruksi jembatan biasanya menemui beberapa kendala yang sama, seperti hasil pekerjaan yang tidak sesuai spesifikasi, pembengkakan biaya konstruksi, serta keterlambatan pekerjaan. Oleh karena itu, pemahaman mengenai manajemen risiko perlu ditingkatkan sehingga masalah-masalah tersebut dapat dihindari. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis risiko dari pekerjaan yang terdapat pada *Work Breakdown Structure* yang dapat mempengaruhi waktu pelaksanaan proyek serta mengidentifikasi pekerjaan yang memiliki risiko keterlambatan paling tinggi dalam Proyek Rehabilitasi Jembatan Winongo B1. Pengambilan data dilakukan dengan terjun langsung ke lapangan (lokasi proyek) serta melakukan survei, pengamatan, dan wawancara melalui kuisioner untuk kemudian dimasukkan ke dalam *risk matrix*. Hasil penelitian menunjukkan ada dua faktor risiko yang dapat mengakibatkan keterlambatan pada proyek yaitu sampel untuk penentuan campuran rencana (*mix design*) tidak disetujui dan *scaffolding* penahan bekisting bawah hanyut karena banjir. Pekerjaan yang mempunyai tingkat risiko keterlambatan paling tinggi adalah pekerjaan struktur atas dengan nilai risiko rata-rata sebesar 4,88 serta pekerjaan tanah dan geosintetik dengan nilai risiko rata-rata sebesar 4,00.

Kata-kata kunci: manajemen risiko, risiko konstruksi, *WBS*, *risk matrix*.

Abstract. Bridges are the most strategic transportation infrastructure that very useful for connecting one area to another which is separated by an obstacle (river). In the construction and rehabilitation of bridges project there will be several similar obstacles, such as the results that obtained not suitable with specifications, swelling construction costs, and work delays. Therefore, the understanding of risk management needs to be improved so that problems can be avoided. This study have purpose to analyze the risk of the work that contains in *Work Breakdown Structure* that can affect the project implementation time and identify jobs that have the highest risk of delay in the Winongo B1 Bridge Rehabilitation Project. The data that needed is taken from enter directly into the field (project location), conducting surveys, observations, and interviews through questionnaires and then put it in the *risk matrix*. The results showed that there were two risk factors that could lead to delays in the project, that is samples for determining mixing plans (*mix design*) are not approved and the *scaffolding* of the lower formwork was washed away due to flooding. The jobs that have highest level of risk of delay are upper structure assignment with an average risk value of 4.44 then soil and geosynthetics assignment with an average risk value of 4.00.

Keywords: risk management, construction risk, *WBS*, *risk matrix*.

1. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara berkembang yang sedang giat melaksanakan pembangunan dalam segala bidang untuk memajukan bangsanya. Adanya penghambat seperti sungai, danau maupun jalan lalu lintas biasa mengakibatkan perlu dipikirkan dengan matang solusinya yaitu dengan membangun jembatan sebagai penghubungnya. Pada pembangunan maupun rehabilitasi konstruksi jembatan biasanya menemui beberapa kendala yang sama, seperti hasil pekerjaan yang tidak sesuai spesifikasi, pembengkakan biaya konstruksi, serta keterlambatan pekerjaan. Oleh karena itu, pemahaman mengenai manajemen risiko perlu ditingkatkan sehingga masalah-masalah tersebut dapat dihindari.

Manajemen risiko adalah proses yang terdiri dari identifikasi risiko, penilaian dengan respons kualitatif dan kuantitatif, penentuan metode yang cocok untuk menangani risiko, dan kemudian mengendalikan risiko dengan pemantauan (Mhetre, dkk., 2016) menyatakan bahwa. Sandyavitri (2008) melakukan penelitian tentang risiko pembangunan proyek konstruksi pada Proyek Pembangunan Infrastruktur Air Bersih dan Transportasi, dalam pelaksanaannya terjadi keterlambatan waktu selama 135 hari dan mengakibatkan penambahan biaya konstruksi sebesar Rp 703.364.052,-. Dari penelitiannya diambil kesimpulan penyebab keterlambatan paling dominan adalah perubahan desain dan spesifikasi, mobilisasi peralatan dan pekerja, pengadaan material, kondisi alat dan produktivitas kerja, serta pengaruh cuaca.

Nketekete, dkk. (2016) melakukan penelitian tentang risiko pelaksanaan proyek pada proyek konstruksi di Lesotho, Afrika Selatan. Dari penelitian tersebut ditemukan bahwa laporan tentang info praktik terkini pada proyek konstruksi di Lesotho kurang *up to date*, karena risiko yang diperiksa tetap tinggi walaupun proyek hampir selesai. Menurut penelitian disimpulkan pula bahwa cakupan proyek yang terkena dampak paling besar adalah sektor waktu, biaya, integrasi, kualitas, serta

manajemen pengadaan. Nurlela dan Suprpto (2014) melakukan penelitian tentang risiko pelaksanaan proyek pada Proyek Pembangunan Infrastruktur Bangunan Gedung Bertingkat. Dari penelitian tersebut diambil kesimpulan bahwa terdapat 12 agen/penyebab risiko yang telah diidentifikasi. Dari analisis data pada risiko-risiko tersebut maka dapat diperoleh hasil bahwa peringkat dari agen risiko yang paling besar dan aksi mitigasi untuk masing-masing agen risiko adalah proses pengadaan sumberdaya berhenti dan belum dijadwal ulang, koordinasi dengan owner yang kurang baik, dan tambahan lingkup kerja.

Hassanein, dkk. (2007) melakukan penelitian tentang risiko pelaksanaan proyek pada proyek pembangunan pembangkit listrik di Mesir. Dari penelitian yang mengidentifikasi risiko dua proyek pembangunan pembangkit listrik tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa daftar risiko paling signifikan yang diidentifikasi dalam penelitian ini adalah kewajiban pemilik proyek, hubungan dengan kontraktor lain, risiko pertanggung jawaban, risiko keuangan, risiko terkait perubahan kontrak, risiko teknis, dan risiko konsorsium. Kemudian kontraktor lokal Mesir dengan pengalaman luas di Mesir namun pengalaman manajemen proyek yang terbatas terbukti tidak memiliki pemahaman yang diperlukan untuk mengidentifikasi risiko serta menemukan pemecahannya dengan tepat.

Iqbal, dkk. (2015) melakukan penelitian tentang risiko pembangunan proyek dengan menyebarkan kuisoner terkait manajemen risiko pada proyek-proyek di Pakistan. Dari penelitian tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa dari 37 risiko yang dimasukkan ke dalam kuesioner, sepuluh risiko teratas telah disorot dan dibahas secara rinci, sepuluh risiko tersebut yaitu penundaan pembayaran, masalah pendanaan proyek, kecelakaan/keselamatan selama konstruksi, desain yang rusak, rencana/jadwal eksekusi yang tidak akurat, kinerja sub kontraktor yang buruk, fluktuasi nilai tukar dan inflasi, definisi pekerjaan yang tidak tepat dalam suatu kontrak, kualitas

bahan dan peralatan yang buruk, serta kekurangan/keterlambatan pasokan bahan.

Rumimper (2015) melakukan penelitian tentang risiko proyek pembangunan pada Proyek Konstruksi Perumahan di kabupaten Minahasa Utara, diambil kesimpulan bahwa Analisis risiko menampilkan bahwa proyek konstruksi perumahan memiliki tingkatan risiko menengah keatas, yaitu dari 10 (sepuluh) aspek sumber risiko hanya 1 (satu) aspek yang mempunyai ranking *low Risk* yaitu aspek pengendalian, sedangkan masuk ke dalam aspek dengan ranking *high risk* serta *medium risk*. Siraj dan Fayek (2019) melakukan penelitian tentang risiko pelaksanaan proyek, penelitian tersebut melakukan analisis secara sistematis dan terperinci dari 130 artikel terpilih dari jurnal akademik yang relevan dan telah diterbitkan selama tiga dekade terakhir. Dari penelitian tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa lima risiko teratas yang paling sering disebutkan dalam artikel yang terpilih adalah perubahan tingkat inflasi yang tidak terduga; kesalahan desain dan rekayasa yang buruk; perubahan dalam undang-undang, peraturan, dan kebijakan pemerintah yang mempengaruhi proyek; kondisi cuaca buruk.

Iribaram dan Huda (2018) juga melakukan penelitian terkait risiko pelaksanaan proyek pada Proyek Pembangunan Apartemen *BIZ Square* Rungkut Surabaya. Dari penelitian ini dapat diambil kesimpulan bahwa risiko paling dominan yang dapat mempengaruhi kinerja proyek dari segi waktu dan biaya terdiri dari 6 variabel risiko, 4 variabel biaya dan 2 variabel waktu dengan kategori risiko tinggi. Variabel risiko tersebut adalah sebagai berikut: Risiko *Force Majure*, Risiko Material dan Peralatan, Risiko Tenaga Kerja, Risiko Pelaksanaan, Risiko Desain dan Teknologi dan Risiko Manajemen. Dari variabel-variabel risiko yang sudah diperoleh, kenaikan harga material dan kesalahan asumsi-asumsi teknik pada tahap pelaksanaan menjadi variabel dengan risiko tertinggi.

Vishambar, dkk. (2016) melakukan penelitian tentang risiko pelaksanaan proyek pada Proyek Pembangunan Jalan Raya di India, dapat diambil kesimpulan bahwa terdapat beberapa faktor risiko utama yaitu risiko lalu lintas; pembangunan jalan bebas hambatan; konstruksi; operasional dan pemeliharaan; pembebasan lahan; faktor utilitas seperti tidak tersedianya bahan bakar dan listrik; kebisingan; penanganan material proyek.

Selain itu, Choudhry, dkk. (2014) melakukan penelitian tentang risiko pelaksanaan proyek pada Proyek Konstruksi Jembatan di Pakistan. Dari penelitian tersebut dapat diambil kesimpulan sebagai berikut. Dari penelitian tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa risiko keuangan menjadi faktor utama yang mempengaruhi biaya dan proyek. Di antara 37 faktor yang ditemukan dalam penelitian, lima faktor risiko dengan peringkat teratas adalah tidak tersedianya dana, *financial failure* dari kontraktor, manajemen dan pengawasan yang buruk, investigasi lokasi yang tidak memadai, perencanaan proyek yang kurang tepat.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor-faktor risiko yang dapat mempengaruhi waktu pelaksanaan proyek serta mengidentifikasi pekerjaan yang memiliki risiko keterlambatan paling tinggi dalam Proyek Rehabilitasi Jembatan Winongo B1.

2. Metode Penelitian

Lokasi penelitian

Penelitian ini dilakukan pada Proyek Rehabilitasi Jembatan Winongo B1 yang terletak di Jalan Bantul, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta

Pengumpulan data

Data yang diperlukan dalam penelitian ini merupakan data-data proyek yang meliputi Rencana Anggaran Biaya (RAB) dan *Time Schedule* yang didapatkan dari kontraktor.

Pengolahan data

- a. Analisis Rencana Anggaran Biaya untuk menentukan *Work Breakdown Structure*.
- b. Analisis durasi & *Logic Sequence*, membuat *Network Planning*, serta melakukan analisis sumbu kritis.
- c. Analisis kejadian (*Event*) dan dampaknya (*Impact*) untuk setiap kegiatan.
- d. Mengestimasi skala dari kejadian dan dampaknya menggunakan pendekatan $Risk = Event \times Impact$.
- e. *Plotting* skala risiko yang telah didapat pada diagram *risk matrix*.

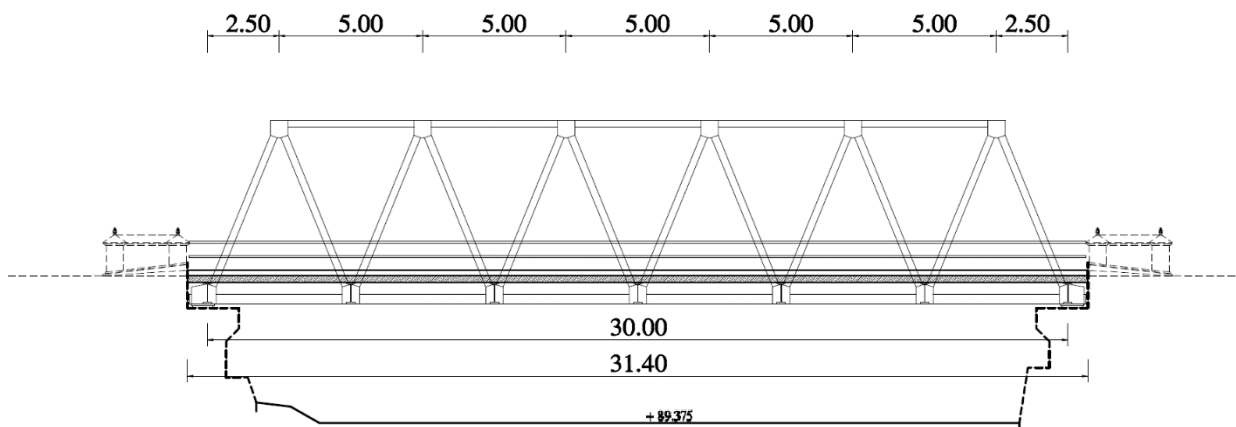
3. Hasil dan Pembahasan

Analisis Rencana Anggaran Biaya untuk menentukan *Work Breakdown Structure*

pengencangan baut; penggantian baut; penggantian dan perbaikan *expansion joint*; penggantian landasan elasomerik alam; pelapisan marka jalan termoplastik; pemasangan kerb pracetak jenis 1; serta pengecatan kerb pada trotoar atau median.

Analisis durasi & *Logic Sequence*, membuat *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 pekerjaan yang telah didapatkan kemudian diolah dan dimasukkan ke dalam *network planning* untuk selanjutnya menentukan nilai *total float*. Penjelasan dari pembuatan *network planning* serta cara menghitung *total*



Gambar 1 Tampak samping jembatan

Hasil dari analisis *Work Breakdown Structure* menemukan enam pekerjaan utama dengan 16 sub pekerjaan. Pekerjaan utama yang telah diidentifikasi adalah pekerjaan tanah dan geosintetik, pekerjaan perkerasan aspal, pekerjaan struktur atas, pekerjaan preservasi, pekerjaan minor, dan pekerjaan pemeliharaan.

Selanjutnya, sub pekerjaan yang telah diidentifikasi adalah galian perkerasan beraspal; pemasangan lapis perekat; pemasangan lapisan aus; pengecoran lantai jembatan; pengecoran trotoar; pemasangan baja tulangan sirip 420A; pembongkaran beton; pemasangan pipa drainase; pengecatan elemen baja tipe C2;

float adalah sebagai berikut.

a	dur	b
3		
c	TF	d

Dur = durasi

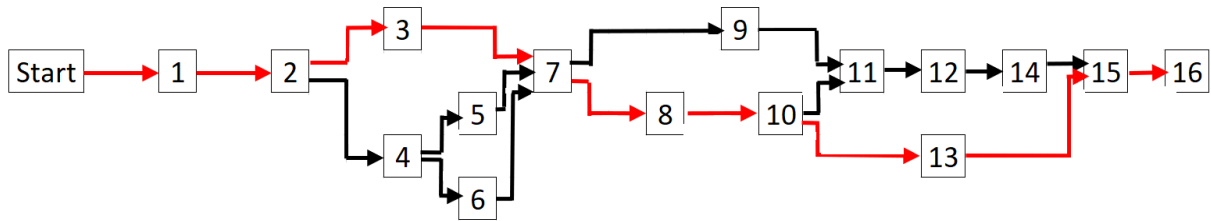
TF = *total float*

$$= d - dur - a$$

Hasil perhitungan *total float* yang memiliki nilai nol (0), kemudian 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 adalah lintasan yang paling menentukan waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan.

lintasan kritis. Pekerjaan-pekerjaan tersebut adalah galian perkerasan beraspal; pembongkaran beton; pemasangan baja



Gambar 2 Network diagram

Tabel 1 hasil penghitungan *total float*

No	Kegiatan	Total Float $d - dur - a$
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
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	Pengecatan Elemen Baja Tipe C2	0
14	Perbaikan Expansion Joint	12
15	Pelapisan Marka Jalan Termoplastik	0
16	Pengecatan Kerb pada Trotoar	0

Dari 16 sub pekerjaan, setelah dilakukan pengolahan data didapatkan sembilan sub pekerjaan yang masuk ke dalam

tulangan sirip 420A; pengecoran lantai jembatan; pemasangan kerb pracetak jenis 1; pengecoran trotoar; pengecatan elemen baja tipe C2; pelapisan marka jalan termoplastik; serta pengecatan kerb pada trotoar.

Analisis kejadian (Event) dan dampaknya (Impact) untuk setiap kegiatan

Analisis potensi kejadian serta dampak dilakukan dengan melakukan survei, pengamatan, dan wawancara melalui sarana kuisioner kepada pihak kontraktor pelaksana maupun konsultan pengawas.

Mengestimasi skala dari kejadian dan dampaknya serta plotting pada risk matrix

Selanjutnya Ramli (2010) menyatakan bahwa hasil dari penilaian risiko dikembangkan menjadi matrik atau peringkat risiko dengan cara mengkombinasikan kemungkinan terjadi suatu risiko dengan dampak yang diakibatkan.

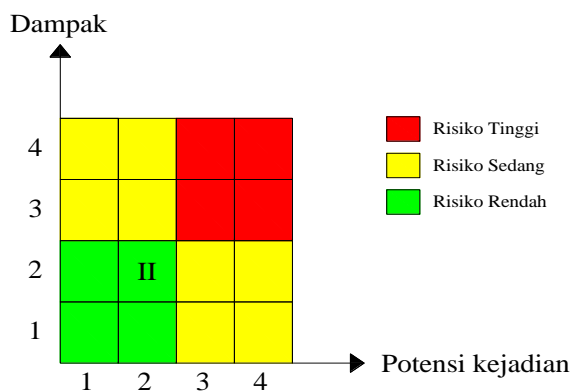
a. Pekerjaan tanah dan geosintetik

Pada pekerjaan tanah dan geosintetik hanya terdapat satu sub pekerjaan yaitu galian perkerasan beraspal yang sudah diidentifikasi risiko potensi kejadian dan dampak yang ditimbulkan. 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 3 Ilustrasi Pengerjaan galian perkerasan beraspal



Gambar 4 Risk Matrix pekerjaan tanah dan geosintetik

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.

b. 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. 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.

Dalam sub pekerjaan pengecoran lantai jembatan, ditemukan tiga potensi kejadian yang kemungkinan berpengaruh dengan waktu pelaksanaan. Ketiga potensi tersebut adalah sampel untuk penentuan campuran rencana (*Mix Design*) tidak disetujui, kualitas beton tidak sesuai perencanaan, dan *scaffolding* penahan bekisting bawah hanyut karena banjir.



(a)

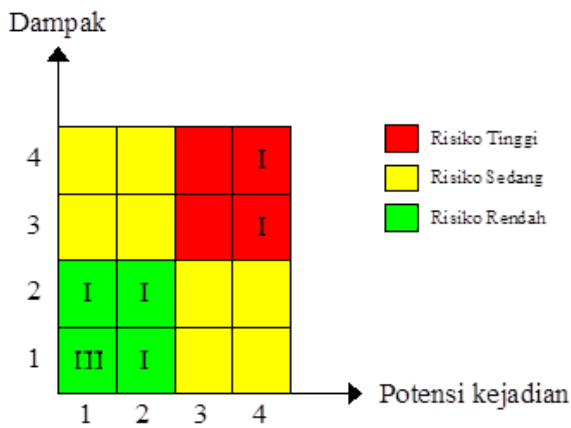


(b)

Gambar 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. 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.

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.



Gambar 6 Risk Matrix pekerjaan struktur atas

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.

c. Pekerjaan minor

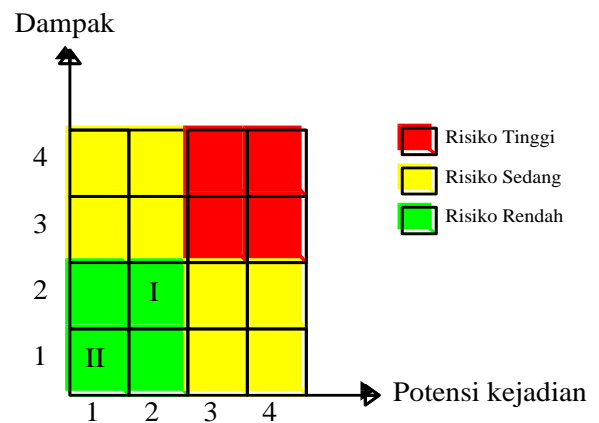
Pada pekerjaan minor terdapat dua sub pekerjaan yang sudah diidentifikasi risiko potensi kejadian dan dampak yang ditimbulkan yaitu pelapisan marka jalan termoplastik dan pemasangan kerb pracetak jenis 1 (*peninggi/mountable*).

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 7 Pemasangan kerb pracetak jenis 1



Gambar 8 Risk Matrix pekerjaan minor

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.

d. 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.

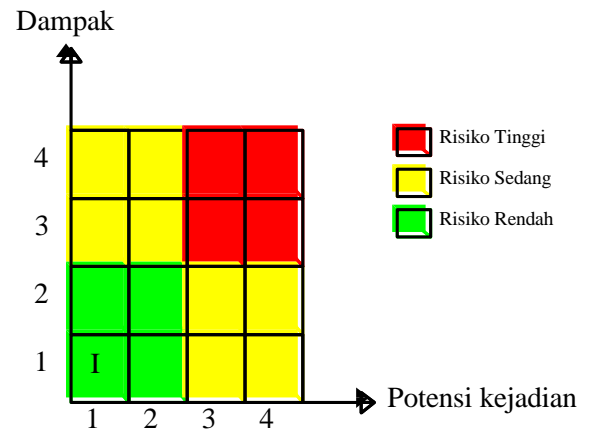
Selanjutnya, pada sub pekerjaan pengecatan kerb pada trotoar atau median ditemukan potensi kejadian yang kemungkinan berpengaruh dengan waktu pelaksanaan proyek yaitu faktor cuaca kurang mendukung yang tentunya akan menghambat pelaksanaan proyek karena pengecatan tidak dapat dilakukan.



Gambar 9 Kerb pada trotoar



Gambar 10 Cuaca tidak mendukung



Gambar 11 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.

Setelah dilakukan pendekatan dengan rumus $Risk = event \times impact$, dan menggambarkan hasilnya pada *risk matrix*, lalu rata-rata nilai risiko dari masing-masing pekerjaan dicari dengan persamaan $\bar{x} = \frac{nilai\ risiko}{jumlah\ potensi\ kejadian}$. Hasil yang didapatkan dirangkum dalam tabel berikut ini.

Tabel 2 Analisis Risiko secara Menyeluruh Berdasarkan Lintasan Kritis

No	Pekerjaan Utama	Rata-rata Nilai Risiko	Kategori Risiko
1	Pekerjaan tanah dan geosintetik	4.00	Risiko rendah
2	Pekerjaan struktur atas	4.88	Risiko sedang
3	Pekerjaan minor	2.00	Risiko rendah
4	Pekerjaan pemeliharaan	1.00	Risiko rendah

4. Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil analisis dan data yang dimiliki serta pembahasan yang dilakukan pada Proyek Rehabilitasi Jembatan Winongo B1 di Jalan Bantul, Provinsi D. I. Yogyakarta, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut ini.

1. Risiko dari pekerjaan yang terdapat pada *Work Breakdown Structure* yang dapat menyebabkan keterlambatan proyek pembangunan jembatan adalah sebagai berikut.
 - a. Sampel untuk penentuan campuran rencana (*Mix Design*) tidak disetujui.
 - b. *Scaffolding* penahan bekisting bawah hanyut karena banjir.
2. Pekerjaan yang memiliki tingkat risiko keterlambatan tinggi adalah pekerjaan pengecoran lantai jembatan (16 poin).
3. Hasil penilaian risiko didapatkan 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.

5. Daftar Pustaka

- Choudhry, R M., Aslam, A A., Hinze, J W., & Arain, F M. 2014. Cost and Schedule Risk Analysis of Bridge Construction in Pakistan: Establishing Risk Guidelines. *Journal of Construction Engineering and Management*, 140(7).
- Hassanein, AMR A G., Afify, Halaa M F. 2007. Risk management practices of contractors: A case study of power station projects in Egypt. *Journal of Financial Management of Property and Construction*, 12, pp 164-179.
- Iqbal, S., Choudhry, R M., Holschemacher, K., Ali, A., & Tamosaitiene, J. 2015. Risk Management in Construction Projects. *Technological and*

Economic Development of Economy, 21(1): 65–78.

- Iribaram, F W., dan Huda, M. 2018. Analisa Resiko Biaya dan Waktu Konstruksi pada Proyek Pembangunan Apartemen Biz Square Rungkut Surabaya. *Axial, Jurnal Rekayasa dan Manajemen Konstruksi*, 6(3), 141-154.
- Mhetre, K., Konnur, B A., Landage, A B. 2016. Risk Management in Construction Industry. *International Journal of Engineering*, 5(1), pp: 153-155.
- Nketekete, M., Emuze, F., & Smallwood, J. 2016. Risk management in public sector construction projects: Case studies in Lesotho. *Acta Structilia 2016*, 23(2): 1-24.
- Nurlela, dan Suprpto, H. 2014. Identifikasi dan Analisis Manajemen Risiko pada Proyek Pembangunan Infrastruktur Bangunan Gedung Bertingkat. *Jurnal Desain Konstruksi*, 13(2), 114-124.
- Ramli, S. 2010. Pedoman Praktis Manajemen Risiko dalam Perspektif K3. Jakarta: Penerbit Dian Rakyat.
- Rumimper, R R., Sompie, B F., & Sumajouw, M D J. Analisis Resiko Pada Proyek Konstruksi Perumahan di Kabupaten Minahasa Utara. *Jurnal Ilmiah Media Engineering*, 5(2), 381-389.
- Sandyavitri, Ari. 2008. Analisa Resiko Pembangunan Proyek Konstruksi di Pedesaan (Studi Kasus: Pembangunan Infrastruktur Air Bersih dan Transportasi). *Seminar Nasional Teknik Kimia Oleo & Petrokimia Indonesia*.
- Siraj, N B., & Fayek, A R. 2019. Risk Identification and Common Risks in Construction: Literature Review and Content Analysis. *Journal of Construction Engineering and Management*, 145(9), 03119004.

Vishambar, A., Kaustubh, S., Kartik, P., & Salunkhe, A. 2016. Risk Planning in Construction of Highway Project: Case Study. *International Journal of Latest Research in Engineering and Technology*, 2(3), pp: 57-63.