

**ANALISA MANAJEMEN RISIKO TERHADAP MUTU BETON PADA PELAKSANAAN PROYEK PENINGKATAN RUAS JALAN KEYONGAN - BATAS KAB.SRAGEN R.205**

Ahmad Herdian Syahputra <sup>1\*</sup>, Qunik Wiqoyah <sup>2\*</sup>, Dian Nuswantoro <sup>3\*</sup>

<sup>1,2</sup> Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta,  
<sup>3</sup> PT. Surya Jaya Mulya

<sup>1,2</sup> Jalan Ahmad Yani, Pabelan, Kartasura, Surakarta, Jawa Tengah,

<sup>3</sup> Jl. Sultan Hadiwijaya No.8, Kene, Mangunjiwan, Kec. Demak, Kabupaten Demak, Jawa Tengah

<sup>1</sup> d100190022@student.ums.ac.id, <sup>2</sup> qq170@ums.ac.id, <sup>3</sup> Aridedi123@gmail.com

**Abstrak**

Setiap proyek konstruksi bangunan senantiasa memiliki faktor-faktor risiko yang terjadi baik risiko internal maupun risiko eksternal yang nantinya mempengaruhi berjalannya kinerja serta tujuan proyek. Dampak terjadinya risiko terhadap produktivitas, anggaran, kualitas, dan pelaksanaan atau penyelesaian proyek. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi, menganalisis dan mengelola risiko terhadap mutu beton pada proyek Peningkatan Ruas Jalan Keyongan - Batas Kab.Sragen R.205 yang ada. Penelitian dilaksanakan dengan melakukan survei dengan karyawan laboratorium di tiap instansi untuk mengetahui nilai frekuensi risiko dan dampak resiko tentang mutu beton yang dihasilkan/diproduksi dengan beton *ready mix* dan dianalisa dengan hasil yang diperoleh. Tahapan penelitian ini diawali dengan identifikasi risiko terkait melalui kuesioner. Hasil yang diperoleh adalah 30 risiko terkait di proyek Peningkatan Ruas Jalan Keyongan - Batas Kab.Sragen R.205. Hasil kajian yang dilakukan pada tahap identifikasi kemudian dimasukkan ke dalam kajian pada tahap analisis, menilai frekuensi risiko serta dampak terjadinya risiko yang disajikan dengan metode skala Likert. Beberapa risiko berat yang berdampak terhadap kualitas mutu beton yang dihasilkan pada beton siap pakai/*ready mixed concrete*. Pengendalian yang dilakukan dengan mengendalikan risiko dominan yang timbul dengan cara mencegah agar tidak timbul guna meminimalisir kerugian yang semakin meningkat.

**Kata kunci :** manajemen resiko, ready mixed concrete, respon risiko, skala likert

**Abstract**

Every building construction project always has risk factors that occur, both internal and external risks that later affect the performance and objectives of the project. The impact of risks on productivity, budget, quality, and project execution or completion. The purpose of this study is to identify, analyze and manage the risks to concrete quality in the existing Keyongan Road - Batas Kab.Sragen R.205 Road Improvement project. The research was carried out by conducting a survey with laboratory employees in each agency to determine the value of the frequency of risks and the impact of risks about the quality of concrete produced / produced with ready mix concrete and analyzed with the results obtained. This stage of research begins with the identification of related risks through a questionnaire. The results obtained are 30 related risks in the Keyongan Road Section Improvement project - Sragen District Boundary R.205. The results of the study conducted at the identification stage are then included in the study at the analysis stage, assessing the frequency of risks and the impact of risk occurrence presented by the Likert scale method. Some severe risks that have an impact on the quality of concrete produced in ready mixed concrete. Control is carried out by controlling the dominant risks that arise by preventing them from arising in order to minimize increasing losses.

**Keywords :** risk management, ready mixed concrete, risk response, likert scale

**1. PENDAHULUAN**

Di era globalisasi, industri konstruksi berkembang pesat dan terkadang menghadapi beberapa kendala dalam pelaksanaannya, seperti kendala waktu, harga dan kualitas. Hal ini dapat dimaknai selaku tujuan suatu proyek, yang dapat diinterpretasikan atau

dapat diartikan dalam hal waktu, biaya maupun kualitas. Oleh karena itu, diantaranya adalah menentukan apa yang mungkin atau mungkin terjadi selama proyek berlangsung, diantaranya adalah mitigasi risiko. yang ada atau terealisasi selama proyek sipil/konstruksi (Fahlevi, dkk., 2019).

Analisa manajemen risiko sering dilakukan dalam kaitannya dengan manajemen proyek, kondisi alam dan lingkungan, perencanaan, geologi, ekonomi atau masalah teknis dari pekerjaan di lapangan. Berdasarkan kondisi dan situasi di lapangan, dalam penelitian ini dilakukan analisa manajemen risiko terhadap mutu beton yang jarang dilakukan. Oleh karena itu, penelitian ini mengangkat analisa manajemen risiko terhadap mutu beton beton yang terjadi di proyek Peningkatan Ruas Jalan Keyongan-Batas Kab.Sragen R.205 yang menyebabkan beberapa kendala sehingga menghambat jalannya proyek.

Proyek ini memiliki beberapa masalah, sehingga manajemen risiko ini sendiri yang digunakan. Salah satunya adalah runtuhnya beton kurus (FC'10) MPa atau lapisan dasar bawah (LPB), dan beberapa kemungkinan risiko dan solusi harus dipertimbangkan. Proyek Peningkatan Ruas Jalan Keyongan - Batas Kabupaten Sragen R.205 terdiri dari 4 (empat) pekerjaan diantaranya pekerjaan persiapan, pekerjaan pengecoran, bahu jalan, serta drainase. Proyek yang berlokasi di Desa Keyongan, Kecamatan Gabus. Kabupaten Grobogan di Jawa Tengah ini tidak terhindar dari suatu risiko. Risiko teknis meliputi material, peralatan, dan lain-lain. Risiko yang sering terjadi lainnya adalah kelambatan pelaksanaan pekerjaan. Hal ini bisa diakibatkan oleh faktor non teknis seperti kondisi alam, dan lain sebagainya. Tentu saja, membangun proyek bangunan melibatkan berbagai risiko. Risiko bisnis dapat disebabkan oleh risiko alami maupun non-alami. Segala jenis risiko dapat muncul dalam setiap kegiatan usaha, termasuk usaha jasa konstruksi. Banyak risiko yang disebabkan oleh semua pihak yang bersangkutan, tipikal bisnis yang spesifik dan unik, investasi waktu yang sedikit dan direncanakan, keterbatasan dan investasi sumber daya yang signifikan (Triase, 2019).

Tujuan utama dari manajemen risiko adalah untuk menghindari atau meminimalisir risiko negatif dari suatu peristiwa yang tidak diduga dengan meminimalisir risiko atau mengembangkan rencana dadakan/darurat untuk risiko tersebut. Tujuan penulis melakukan penelitian kali ini adalah untuk menganalisa dampak dari mutu beton terhadap risiko yang dihadapi pada proyek Peningkatan Ruas Jalan Keyongan-Batas Kab.Sragen R.205. Ini didasarkan pada studi tentang tujuan manajemen risiko yang dikembangkan oleh penulis sehubungan dengan dampak kualitas beton pada pelaksanaan proyek, baja yang digunakan, dan

bahan pendukung yang digunakan. Analisis terlampir menyoroti analisis utama yang berdampak pada risiko berjalannya suatu proyek konstruksi.

### 1.1. Manajemen Risiko

Kata risiko berasal dari bahasa asing atau kosakata Arab (mukhatara) yang artinya hadiah tak terduga dari surga. Risiko adalah suatu yang menyebabkan ketidaktepatan akan terjadinya suatu kejadian dalam jangka atau selang waktu, dimana yang akan menimbulkan suatu kerugian. Contohnya kerugian yang kecil, tidak berpengaruh atau kerugian yang besar yang nantinya berdampak pada keberlanjutan suatu bisnis atau berdampak pada suatu proyek konstruksi. Pemahaman menyeluruh tentang pemikiran mengenai tentang risiko merupakan landasan yang penting untuk menangkap gagasan atau ide dan manajemen pada risiko terutama pada sebuah proyek konstruksi (Lokobal, dkk., 2014).

Manajemen risiko merupakan langkah sistematis untuk mengonsep, mengenali, menganalisa, memberi tanggapan, serta mengawasi risiko dalam suatu proyek. Manajemen risiko diantaranya mencakup suatu proses, perkembangan teknologi, alat/bahan, dan teknik khusus yang memudahkan manajer suatu proyek membuat ketetapan yang sesuai untuk memaksimalkan peluang dan hasil positif dari peristiwa serta meminimalkan peluang dan hasil negatif dari peristiwa sehingga risiko yang ada dapat teratasi untuk mengurangi risiko, jika rancangan kinerja proses manajemen risiko terdiri dari beberapa langkah/tahapan, dimulai dengan pengidentifikasian suatu risiko, penklasifikasian suatu risiko, analisa risiko, pengurangan risiko dan manajemen risiko (Sandhyavitri dan Saputra, 2015).

Berdasarkan standar internasional, menjelaskan bahwa proses suatu manajemen risiko terdiri dari 5 (lima) tahapan, diantaranya (1) menetapkan tujuan; kriteria yang menjadi dasar penilaian risiko harus dijabarkan dan kerangka analisa harus ditentukan terlebih dahulu. (2) pemahaman risiko; mencakup risiko apa, kapan waktunya, dimana tempatnya, bagaimana terjadi dan mengapa risiko terjadi. (3) penilaian risiko; merupakan langkah penentuan besarnya efek dan kemungkinan terjadinya risiko. (4) penilaian risiko; Hal ini dilaksanakan melalui perbandingan tingkat suatu risiko yang dinilai dengan penilaian yang telah ditentukan dan mempertimbangkan *balance* dari potensi dan kegiatan yang merugikan. (5) manajemen risiko;

adalah tahap dimana strategi dan rencana aksi dikembangkan dan diimplementasikan untuk memilih respon terbaik (Salsabilla, dkk., 2021).

**1.2. Responden**

Dalam melakukan penelitian ini, penulis kembali membagikan kuesioner untuk menganalisis risiko yang sering terjadi berlandaskan dari sering terjadinya risiko dan dampak/impact risiko yang terjadi. Dari tahap ini penjawab/responden hanya mencentang data variabel risiko berdasarkan bidang keahliannya, bukan mengisi seluruh data kuesioner seperti pada tahap identifikasi. Manajer proyek memasukkan informasi area risiko kontrak. *Site Engineering* memasukkan informasi tentang gambar dan risiko teknis. *Site Manager* mengisi informasi seputar manajemen suatu risiko baik itu risiko tentang material/alat. Pelaksana lapangan memberi informasi lapangan dengan informasi lapangan risiko dan implementasi. *Safety officer* mengisi informasi *force majeure* dan resiko pekerjaan.

Para *respondern* mengisi pada tabel Frekuensi/*Probability* serta impact/dampak dengan cara mengisi jawaban dalam bentuk nomor yang diberikan pada tabel. Skala yang digunakan dalam penyusunan kuesioner yaitu Skala *Likert*. Skala *Likert* adalah metode survei yang dilakukan untuk menghitung sikap dan jawaban dari suatu pihak. Skala ini digunakan untuk mengisi kuesioner yang mengharuskan responden untuk menyetujui sejumlah pertanyaan. Pada umumnya, pertanyaan yang diajukan dalam sebuah penelitian bisa disebut variabel penelitian dan dapat diartikan sendiri (Nilawati, dkk., 2019).

Nilai skala *likert* pada Frekuensi/*Probability* yang digunakan dalam penelitian ini antara lain :

- Sangat Jarang ( SJ ) : 1 (<3 kali kejadian)
- Jarang ( J ) : 2 (3-5 kali kejadian)
- Cukup ( C ) : 3 (6-7 kali kejadian)
- Sering ( S ) : 4 (8-9 kali kejadian)
- Sangat Sering ( SS ) : 5 (>10 kali kejadian)

Nilai skala *likert* pada Dampak/*Impact* yang digunakan dalam penelitian ini antara lain :

- Sangat Kecil ( SK ) : 1
- Kecil ( K ) : 2
- Sedang ( S ) : 3
- Besar ( B ) : 4
- Sangat Besar ( SB ) : 5

Tahap selanjutnya mendapatkan nilai skala frekuensi/probabilitas dan efek/dampak dari risiko yang terjadi dari hasil survei yang dibagikan kepada *respondern* di proyek

Peningkatan Ruang Jalan Keyongan - Batas Kab.Sragen R.205. Hal itu kemudian dianalisa di Tabel 2.1 (Herumanta dan Kurniawan, 2016).

**1.3. Mutu Beton**

Pengolahan data dilakukan dengan menghitung rata-rata, standar deviasi, dan koefisien variasi kuat tekan beton yang dihasilkan *ready mixed* milik PT.Surya Jaya Mulya. Hasil estimasi kuat tekan rata-rata benda uji, besarnya SD (*standard deviation*), dan CV (*coefficient of variation*) mewakili beton dengan viskositas paling seragam. Berikut ini adalah formula/rumus yang dipergunakan antara lain :

$$\text{Rata-rata (x)} = \frac{\sum X_i}{n} \dots\dots\dots (1)$$

$$\text{Standard deviation (Sd)} = \sqrt{\frac{\sum (X_i - X)^2}{(n-1)}} \dots\dots\dots (2)$$

$$\text{Coefficient of variation (Cv)} = \frac{Sd}{x} \dots (3)$$

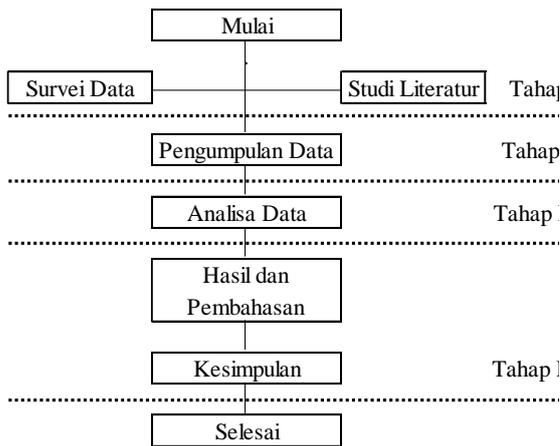
Kuat tekan beton kira-kira sama dengan kuat tekan yang dibutuhkan (ditentukan) adalah yang paling efisien, tetapi hasil dari perhitungan CV tertinggi menggambarkan mutu beton *ready mix* yang mewakili beton dengan viskositas paling seragam. Kualitas beton yang digunakan adalah FC'20 MPa (Diawarman, 2019).

**Tabel 1.1.**  
**Ketentuan Kuat Tekan Beton**

Mutu Beton	Kuat Tekan	
	kg/cm <sup>2</sup>	MPa
K-225	225	18
K-250	250	20
K-275	275	22
K-300	300	24
K-350	350	28

**2. METODE PENELITIAN**

Metode penelitian yang dicantumkan dalam Gambar 2.1. bagan alir penelitian.



**Gambar 2.1. Bagan Alir Penelitian**

### 2.1. Survei Data dan Studi Literatur

Langkah pertama dalam identifikasi risiko adalah penyebaran kuesioner, yang tujuannya untuk mengetahui risiko yang ada pada konstruksi sesuai Tabel 3.1, *respondern* memberi tanda centang pada kolom frekuensi risiko dan dampak. Kolom frekuensi risiko menunjukkan apakah risiko tersebut telah terjadi atau kemungkinan besar akan terjadi di masa depan, yang mempengaruhi pelaksanaan proyek yang sedang berlangsung.

Setelah mengisi kuesioner Tahap 1, responden terpilih mengisi semua risiko yang tersedia seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.1. berdasarkan hasil studi literatur. Pada Tabel 3.1. Ada 30 risiko yang terjadi dalam proyek peningkatan jalan ini. Setelah penyebaran kuesioner, hasil dari variabel risiko yang sesuai muncul di proyek Peningkatan Jalan Keyongan - Batas Kab.Sragen R.205.

Studi literatur dilakukan dengan mencari di internet, jurnal, artikel, dan buku teks untuk referensi atau sumber yang mendukung analisis dalam penelitian ini. Studi literatur diambil dari berbagai sumber, termasuk majalah, buku, dokumen, internet, dan perpustakaan. Studi literatur adalah rangkaian kegiatan yang berkaitan dengan rangkuman bahan pustaka, literasi dan menulis, serta pengelolaan bahan tertulis. (Moi dan Purnawirati, 2021).

### 2.2. Analisa Risiko

Dalam melakukan penelitian ini, kuisisioner dibagikan kembali dengan tujuan menganalisis risiko yang sering terjadi pada konstruksi berdasarkan *probability* risiko dan *impact* risiko. Pada *step* kali ini *respondern* tidak memberikan semua informasi pada kuesioner seperti sebelumnya pada langkah identifikasi risiko, tetapi responden mengisi informasi

variabel pada risiko yang terjadi menurut keahliannya sesuai bidang. Responden menjawab kolom frekuensi dan *impact* dengan mengisi jawaban berupa angka terjadinya yang dicantumkan pada tabel. Penulis menggunakan metode skala Likert untuk mengukur nilai *probability* dan *impact* (Suwandi, dkk., 2018).

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Hasil Data Penelitian

Data penelitian adalah satu diantaranya penunjang hasil dalam penelitian yang dilakukan sebelum dilanjutkan dengan pengolahan suatu data, data harus disatukan dahulu. Informasi yang akan digunakan untuk penelitian ini tersedia dalam bentuk data primer dan sekunder. Data primer adalah data yang didapatkan dari hasil kuesioner survei yang disebar dalam kerangka proyek oleh 3 responden yaitu : laboratorium beton di PT.Surya Jaya Mulya, Laboratorium DPUPR Kabupaten Grobogan, serta Laboratorium beton *ready mix* Wirosari. Data sekunder merupakan informasi yang diperoleh dari hasil *desk research* berupa jurnal ilmiah sebelumnya dan buku-buku terkait *project risk management*.

Berikut ini adalah data primer yang disajikan dalam Tabel 3.1. Rekapitulasi Risiko dari data kuisisioner yang disebar guna mendapatkan beberapa risiko yang terdapat dalam proyek Peningkatan Ruas Jalan Keyongan - Batas Kab.Sragen R.205. Data-data yang dilampirkan berupa pengisian kuesioner dari narasumber.

**Tabel 3.1.**  
**Rekapitulasi Risiko**

No	Variabel	Frekuensi	Dampak
Penguujian Bahan Beton			
A	Terjadinya segregasi pada pengambilan contoh agregat	< 3 kali kejadian	Sangat Kecil
B	Sulit didapatkan gradasi yang baik	3 - 5 kali kejadian	Kecil
C	Gradasi agregat yang jelek	< 3 kali kejadian	Sangat Kecil
D	Adanya tanah liat di dalam agregat	< 3 kali kejadian	Sangat Kecil
E	Terjadi penyusutan dan rambatan kadar air	3 - 5 kali kejadian	Sangat Kecil
F	Kesalahan dalam	< 3 kali kejadian	Kecil

	menentukan proporsi		
Pengujian Bahan Segar			
A	Terjadi runtuh pada beton yang kurang pasir (lean)	8 - 9 kali kejadian	Besar
B	Terdapat gelembung udara	3 - 5 kali kejadian	Sangat Kecil
C	Kenaikan faktor air semen	< 3 kali kejadian	Kecil
D	Penggunaan air campuran terlalu banyak	6 - 7 kali kejadian	Kecil
E	Terjadi segregasi campuran beton	8 - 9 kali kejadian	Besar
F	Terjadi variasi pada faktor air/semennya	3 - 5 kali kejadian	Sedang
Pengujian Beton Keras			
A	Pemadatan yang kurang	6 - 7 kali kejadian	Sedang
B	Terjadi variasi suhu	3 - 5 kali kejadian	Sedang
C	Terjadi kesalahan pengujian	3 - 5 kali kejadian	Kecil
D	Dihasilkan beton retak-retak karena penyusutan	6 - 7 kali kejadian	Sedang
E	Risiko Keropos	< 3 kali kejadian	Kecil
F	Terdapat rongga kecil pada beton	8 - 9 kali kejadian	Besar
G	Kesalahan dalam meletakkan benda uji dalam pelaksanaan pengujian	3 - 5 kali kejadian	Sangat Kecil
H	Ketidaktelitian kalibrasi mesin penguji	3 - 5 kali kejadian	Kecil
Pekerjaan Struktur dan Peralatan			
A	Terjadinya segregasi selama mengecor	3 - 5 kali kejadian	Kecil
B	Terjadinya kesalahan mutu material yang diminta	< 3 kali kejadian	Kecil
C	Terjadinya kesalahan dalam admixture	3 - 5 kali kejadian	Sangat Kecil
D	Lokasi pengecoran belum bersih	8 - 9 kali kejadian	Besar

E	Batas cor tidak dijaga dengan baik	3 - 5 kali kejadian	Kecil
F	Kesalahan menuangkan adonan beton	6 - 7 kali kejadian	Sedang
G	Kurangnya pengamatan peralatan	6 - 7 kali kejadian	Sedang
H	Kurangnya perawatan/peme liharaan beton (curing)	8 - 9 kali kejadian	Besar
I	Terjadinya penambahan air	3 - 5 kali kejadian	Sedang
J	Proses penuangan yang terlalu lama	6 - 7 kali kejadian	Kecil

Dari hasil kuisioner didapatkan beberapa risiko yang mempengaruhi mutu beton yang digunakan pada proyek. Beberapa variabel yang digunakan untuk bahan pertanyaan diantaranya : pengujian bahan beton, pengujian bahan segar, pengujian beton keras, serta pekerjaan struktur dan peralatan. Dari 30 kuisioner terkait risiko yang berdampak pada proyek didapatkan antara lain : sangat kecil ada 7 risiko, kecil ada 11 risiko, sedang ada 7 risiko, dan besar ada 5 risiko.

Data hasil dari rekapitulasi ini akan digunakan sebagai dasar dalam menganalisa risiko dan mencari solusi atau penanganan terhadap risiko-risiko yang ada. Untuk dampak dengan risiko besar akan dilakukan tindak lanjut agar mendapatkan saran atau masukan agar risiko tersebut tidak terjadi lagi di kemudian hari.

Data sekunder yang didapatkan dari studi literatur maupun dari jurnal ilmiah yang digunakan dalam penyusunan penelitian antara lain : rumus mutu beton, data Tabel 1.1. Ketentuan Kuat Tekan, serta metode atau skala likert yang nantinya digunakan untuk pengisian kuisioner kolom frekuensi risiko (P) dan dampak/*impact* (I). Selain itu juga data-data sekunder dari buku bacaan baik jurnal ilmiah maupun dari lainnya digunakan untuk menganalisa risiko dan mencari solusi terbaik untuk menyelesaikan atau memajemen risiko terkait.

### 3.2. Respons Risiko Masalah Dominan

Berdasarkan hasil survei dari kuisioner makan didapatkan respon untuk masalah yang dihadapi di proyek, maka dari itu dilakukan wawancara tambahan terhadap tiga narasumber yaitu dari laboratorium beton di PT.Surya Jaya Mulya, Laboratorium DPUPR

Kabupaten Grobogan, serta Laboratorium beton *ready mix* Wirosari untuk mengetahui penanganan yang dapat dilakukan untuk meminimalisir risiko yang terjadi terutama risiko yang berdampak besar pada proyek. Respon risiko disajikan pada Tabel 3.2.

**Tabel 3.2. Respon Risiko**

No	Variabel	Respon Risiko
	Terjadi runtuh pada beton yang kurang pasir ( <i>lean</i> )	Risiko ditangani dengan pengecoran kembali dari samping drainase di beton yang mengalami keruntuhan
	Terjadi segregasi campuran beton	Risiko dikelola dengan alat vibrator serta penuangan adonan beton diatur dengan jarak maksimal 1 m
	Terdapat rongga kecil pada beton	Risiko tersebut dikurangi dengan pelaksanaan pemadatan menggunakan vibrator
	Lokasi pengecoran belum bersih	Risiko dikurangi dengan cara melakukan pembersihan lokasi sebelum pengecoran dan pemantauan yang ditingkatkan
	Kurangnya perawatan/pemeliharaan beton ( <i>curing</i> )	Risiko dikurangi dengan cara menyemprotkan air serta menutupinya dengan alas/plastik untuk mempertahankan kelembapan

Data sekunder dan data primer akan digunakan sebagai analisa risiko yang terjadi. Dilihat dari Tabel 3.2. bahwa untuk menangani beberapa risiko dapat dilakukan beberapa hal baik pencegahan maupun solusi untuk risiko.

Terjadi runtuh pada beton yang kurang pasir (*lean*) dapat ditangani dengan pengecoran kembali dari samping drainase di beton yang mengalami keruntuhan. Terjadi runtuh pada beton sendiri dapat dimimalisir dengan cara memperhatikan komposisi dari beton sesuai dengan spesifikasi agar tidak terjadi kurang pasir atau *lean*.

Terjadi segregasi campuran beton, dan terdapat rongga kecil pada beton dikelola dengan alat pemadat beton dan penuangan diatur dari jarak maksimal 1 meter. Segregasi campuran beton dapat diminimalisir dengan pemadatan beton dengan cermat menggunakan *concrete vibrator* sehingga beton memiliki kepadatan yang sesuai spesifikasi.

Lokasi pengecoran belum bersih dikurangi dengan pembersihan sebelum

pengecoran dan pemantauan yang lebih baik. Lokasi pengecoran sangat berdampak pada kualitas dan kelancaran dalam suatu proyek peningkatan jalan. Pengawasan intensif serta pembersihan secara masif dapat mengurangi risiko tersebut.

Kurangnya perawatan/pemeliharaan beton (*curing*) dikurangi dengan cara menyemprotkan air serta menutupinya dengan alas/plastik untuk mempertahankan kelembapan. Kelembapan pada beton harus diatur sedemikian rupa agar mendapatkan kepadatan beton yang maksimum sesuai dengan spesifikasi.

#### 4. KESIMPULAN

Bedasarkan hasil penelitian maka didapatkan beberapa kesimpulan, diantaranya :

- Terjadi runtuh pada beton yang kurang pasir (*lean*) ditangani dengan pengecoran kembali dari samping drainase di beton yang mengalami keruntuhan.
- Terjadi segregasi campuran beton dikelola dengan alat pemadat beton dan penuangan diatur dari jarak maksimal 1 meter.
- Terdapat rongga kecil pada beton dikurangi dengan pemadatan menggunakan vibrator.
- Lokasi pengecoran belum bersih dikurangi dengan pembersihan sebelum pengecoran dan pemantauan yang lebih baik.
- Kurangnya perawatan/pemeliharaan beton (*curing*) dikurangi dengan cara menyemprotkan air serta menutupinya dengan alas/plastik untuk mempertahankan kelembapan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Diawarman, D. (2019) "Analisa Pengaruh Kuat Tekan Beton K.250 Dengan Menggunakan Air Asin (Air Laut) + Kapur Gamping Dan Air Tawar," *Jurnal Teknik Sipil*, 7(1), hal. 18–26. Tersedia pada: <https://doi.org/10.36546/tekniksipil.v7i1.246>.
- Fahlevi, A.E., Ismail, A. dan Susetyaningsih, A. (2019) "Analisis Manajemen Risiko Pelaksanaan Proyek Konstruksi," *Jurnal Konstruksi*, 17(1), hal. 28–36. Tersedia pada: <http://jurnal.sttgarut.ac.id/>.
- Herumanta, B. dan Kurniawan, A. (2016) "Kajian Manajemen Resiko Pekerjaan Struktur Bawah Pada Proyek Gedung Bertingkat (Study of Risk Magement on Sub-Structure Work on Moltistoried Building Project)," *Jurnal Prosiding Seminar Nasional*, hal. 1175–1179.

- Lokobal, A., Sumajouw, M.D.J. dan Sompie, B.F. (2014) “Manajemen Risiko Pada Perusahaan Jasa Pelaksana Konstruksi di Propinsi Papua (Study Kasus di Kabupaten Sarmi),” *Jurnal Ilmiah Media Engineering*, 4(2), hal. 109–118.
- Moi, F. dan Purnawirati, I.G.. N. (2021) “Analisis Manajemen Risiko Pada Proyek Pembangunan Ruas Jalan Baru Waebetu – Tarawaja,” *Jurnal Talenta Sipil*, 4(1), hal. 79. Tersedia pada: <https://doi.org/10.33087/talentasipil.v4i1.52>.
- Nilawati, Z., Warka, I.G.P. dan Ashari, I. (2019) “Analisis Manajemen Resiko Terhadap Mutu Beton Hasil Produksi Readymix Concrete,” *Ganec Swara*, hal. 13–22. Tersedia pada: <http://journal.unmasmataram.ac.id/index.php/GARA/article/view/57%0Ahttps://journal.unmasmataram.ac.id/index.php/GARA/article/download/57/56>.
- Salsabilla, N.S., Wibowo, K. dan Poedjiastoeti, H. (2021) “Analisis Risiko Pada Proyek Jalan Lingkar Utara Brebes - Tegal,” *Wahana Teknik Sipil: Jurnal Pengembangan Teknik Sipil*, 26(1), hal. 76. Tersedia pada: <https://doi.org/10.32497/wahanats.v26i1.2814>.
- Sandhyavitri, A. dan Saputra, N. (2015) “( Studi Kasus Jalan Tol Pekanbaru-Dumai ),” *Teknik Sipil Maramatha*, 1(2), hal. 1–12.
- Suwandi, E., Imansyah, F.H. dan Dasril, H. (2018) “Analisis Tingkat Kepuasan Menggunakan Skala Likert pada Layanan Speedy yang Bermigrasi ke Indihome,” *Jurnal Teknik Elektro*, hal. 11.
- Triase, R.M. (2019) “Analisis Manejemen Risiko Pembangunan Proyek Jalan Lintas Bawah Tanah Bunderan Mayjen Sungkono Surabaya,” *Jurnal Spesialis Teknik Sipil*, 1(1), hal. 1–19.