

## KAJIAN MANAJEMEN RISIKO PEKERJAAN KONSTRUKSI JEMBATAN LEUWIGAJAH, BANDUNG

Rossa Ruhtipa<sup>1</sup> dan Abdul Chalid<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Program Pasca Sarjana Teknik Sipil Universitas Sangga Buana, Bandung

Email: [rossa.ruhtipa73@gmail.com](mailto:rossa.ruhtipa73@gmail.com), [khaleedu@yahoo.com](mailto:khaleedu@yahoo.com)

### ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi risiko -risiko yang mungkin terjadi dalam pekerjaan, kemudian membuat matriks risiko untuk mengetahui risiko yang mungkin terjadi pada pekerjaan jembatan leuwpanjang untuk dijadikan prioritas dalam pengendalian. Penelitian ini dilakukan melakukan teknik kuisisioner pada 10 Kontraktor dengan sasaran pada Direktur, Project Manager, dan Site Engineer kontraktor Pelaksana di kota Bandung dengan memfokuskan pada risiko operasional perusahaan. Dari identifikasi risiko yang dilakukan, temuan dari penelitian menunjukkan bahwa terdapat 40 risiko operasional yang mungkin terjadi dalam pekerjaan. Risiko tersebut berasal dari adanya risiko peralatan, tempat kerja yang sempit, risiko sumber daya manusia, kurang cermat dalam desain, produktivitas, pengadaan barang, dan pekerjaan di jalan Tol, Perhitungan penilaian setiap risiko didasarkan pada tingkat keparahannya dan tingkat peluang terjadinya. Dari perhitungan yang dilakukan dalam penelitian, dapat diketahui bahwa risiko yang perlu diprioritaskan untuk dikendalikan adalah mengenai risiko dalam kesalahan desain, menghindari dari tempat yang membahayakan apabila terjadi misalnya kawat *sling crane* putus. Terdapat 7 (tujuh) korelasi dalam analisis statistik yang dihasilkan seperti lingkungan kerja, menaikkan atau menurunkan barang dilokasi kerja, kesulitan kerja pada dua seksi yang berseberangan jalan.

**Kata Kunci:** Analis Risiko, Manusia, Lingkungan, dan Peralatan

### ABSTRACT

*The purpose of this study is to identify the risks that may occur in the work, then create a risk matrix to determine the risks that may occur in the Leuwpanjang bridge work to be prioritized in control. This research was conducted by conducting a questionnaire technique on 10 contractors with a target on the Director, Project Manager, and Site Engineer of the implementing contractor in the city of Bandung by focusing on the company's operational risks. From the risk identification carried out, the findings of the study show that there are 40 operational risks that may occur in the work. These risks come from equipment risks, cramped workplaces, human resource risks, lack of accuracy in design, productivity, procurement of goods, and work on toll roads. From the calculations carried out in the study, it can be seen that the risks that need to be prioritized to be controlled are regarding the risk of design errors, avoiding dangerous places in the event of a broken wire alternating crane. There are 7 correlations in the resulting statistical analysis such as the work environment, raising or lowering goods at the work location, the difficulty of working in two sections that are opposite the road.*

**Keywords:** Risk Analysis, Human, Environment, and Equipment

## 1. PENDAHULUAN

Pembangunan proyek jembatan tidak lepas dari risiko yang bersifat tidak pasti terutama pada kondisi lokasi yang mengharuskan memilih teknologi ereksi balok prestressed Box Girder. Pemilihan teknologi areksi ini karena keterbatasan waktu untuk perizinan penutupan jalan tol Untuk mendekati ketidakpastian tersebut dapat diantisipasi melalui manajemen risiko.

Berdasarkan kondisi lapangan di atas, untuk pemilihan metode kerja yang memungkinkan digunakan dalam pelaksanaan ereksi prestressed box girder berdasarkan hasil investigasi pada proyek-proyek sebelumnya terdapat beberapa pilihan metode kerja ereksi girder, diantaranya: *Sistem Launching Truss system*, *Sistem Service Crane* menggunakan

*Belly Bridge*, dan *Sistem Service Crane* menggunakan *Temporary Bridge*.

Dalam penentuan dari ketiga alternatif metode kerja yang akan digunakan yang paling tepat dalam pelaksanaan ereksi girder Jembatan Leuwigajah akan ditentukan berdasarkan kriteria-kriteria yang ada. Kriteria – kriteria yang dibutuhkan untuk pemilihan metode kerja pelaksanaan ereksi girder dapat didapatkan dari investigasi maupun brainstorming dengan para ahli yang memiliki kompetensi. Kriteria – kriteria untuk memilih metode kerja pelaksanaan ereksi girder yang didapatkan dari investigasi, yaitu: a) mempertimbangkan biaya pelaksanaan; b) mempertimbangkan kemudahan pelaksanaan; c) mempertimbangkan kemudahan memperoleh sumber daya material; d) mempertimbangkan kemudahan mendapatkan sumber daya manusia; e)

mempertimbangkan kemudahan akses transportasi; f) mempertimbangkan aspek RK3

Setelah pemilihan metode ereksibox girder kemudian melakukan identifikasi yang dapat dilihat kemungkinan potensi risiko dari setiap aktifitas dan selanjutnya dianalisis besarnya kemungkinan munculnya dan dampak dari biaya yang akan timbul terhadap pelaksanaan proyek konstruksi. Dengan demikian, maka perlu adanya analisis risiko yang mungkin akan terjadi dan seberapa besar dampaknya (*severity*), dan probabilitas (*probability*) kejadian risiko tersebut terjadi supaya dapat menyusun strategi mitigasi yang tepat untuk menyelesaikan risiko tersebut. Dengan pertimbangan di atas, maka penulis akan mengidentifikasi faktor-faktor bisa berisiko pada proyek jembatan penyeberangan jalan tol; dimana analisis ini dengan pendekatan kuantitatif dengan menggunakan metode statistik analisis korelasi.

Pada kenyataan bahwa Pelaksana terlalu fokus pada scheduling dan sedikit berasumsi terhadap risiko yang dihadapi. Padahal proyek dengan risiko yang sudah di *assessment* selalu mempengaruhi pada jadwal pelaksanaan bahkan kemungkinan ada waktu yang *under estimate* tetapi melebihi ekspektasi Pelaksana. Kemungkinan penyebab terjadinya risiko bisa ditimbulkan dari lokasi pekerjaan yang sulit, cuaca tidak menentu, ketersediaan dan penyimpanan material, peralatan tidak bekerja sebagaimana mestinya, ataupun masalah tenaga kerja. Faktor tersebut cenderung menyebabkan risiko *over scheduling*, pelaksanaan tidak sesuai sehingga mutu yang didapat kurang atau terdapat kerusakan setelah pekerjaan, biaya pun membengkak akibat keterlambatan dan *maintenance* untuk kerusakan yang terjadi setelah pekerjaan. Risiko mengenai kesehatan dan keselamatan kerja (K3) juga mempengaruhi proses berjalannya proyek karena menyangkut performa tenaga kerja di lapangan. Pada pekerjaan struktur atas di proyek jembatan memiliki risiko yang cukup tinggi dimulai dari masalah kecelakaan kerja, keterlambatan pekerjaan, dan masalah metode pelaksanaannya mengingat pemilihan teknologi ereksi box girder. Investigasi risiko dan penanganannya diperlukan untuk meminimalisir risiko yang mungkin terjadi selaman pekerjaan konstruksi, supaya tidak mengakibatkan kerugian yang signifikan.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

Ketidakpastian melekat dan risikonya dinamis. Sebagai kelanjutan proyek, analisis risiko yang berkelanjutan akan lebih bermanfaat. Analisis risiko harus diterapkan pada semua tahapan siklus hidup proyek, mulai dari konsepsi, kelayakan dan desain,

melalui pengembangan hingga implementasi, operasi dan pemeliharaan. Kontribusi yang dapat dibuat oleh analisis risiko pada setiap tahap berbeda, tetapi bagaimanapun juga penting. Analisis risiko harus dimulai pada tahap yang sangat awal dari proses proyek dan perlu sering dilakukan. Hanya dengan bantuan proses analisis risiko yang berkelanjutan, dampak jangka pendek dan jangka panjang dari risiko yang teridentifikasi dapat ditentukan dan diperbarui, dan karenanya membantu pengambilan keputusan dan manajemen proyek. NASA menyajikan enam fungsi manajemen risiko berkelanjutan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2-1. Ada 6 fungsi manajemen risiko berkelanjutan adalah; 1) mengidentifikasi risiko dalam format tertentu; 2) menganalisis kemungkinan risiko, dampak / keparahan, dan jangka waktu; 3) mencanakan pendekatan; 4) melacak risiko melalui kompilasi dan analisis data; 5) mengontrol dan memantau risiko; 6) mengkomunikasikan dan mendokumentasikan proses dan keputusan. (Rosenberg 1999)



Gambar 1 Diagram Management Risiko Berkelanjutan

Konsep analisis risiko berkelanjutan telah dimasukkan ke dalam praktik nyata di banyak industri termasuk Teknologi Informasi, pertahanan, industri nuklir, dan sebagainya. Namun, analisis risiko yang berkelanjutan sebenarnya belum diterapkan pada proyek konstruksi termasuk proyek infrastruktur transportasi. Terstruktur formal terkini Metodologi analisis risiko tidak mendukung analisis risiko berkelanjutan dengan baik, karena waktu, biaya dan beberapa kendala lain untuk proyek transportasi.

## 3. METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian yang dijadikan objek penelitian ini adalah jembatan Leuwigajah dengan panjang jembatan 47 meter, dengan lebar 11 meter. Jembatan ini melintasi jalan Tol Purbaleunyi,



Metode deskriptif kualitatif bertujuan mengungkapkan kejadian atau fakta, keadaan, fenomena, variabel dan keadaan yang terjadi saat penelitian berlangsung dengan menyuguhkan apa yang sebenarnya terjadi. (Sugiyono, 2013)

merupakan kejadian - kejadian yang memungkinkan terjadinya risiko pada pelaksanaan pekerjaan konstruksi. Indikator-indikator risiko ini akan digunakan sebagai kisikisi untuk membuat kuisioner yang akan disebarakan sebagai bahan pengumpulan data penelitian.

### 3.2 Variabel penelitian

#### a. Variabel penelitian

Pada penelitian ini variabel yang digunakan adalah variabel bebas dimana variabel ini

Tabel. 1 Risiko Lingkungan pada Pekerjaan Jembatan

No.	Jenis Pekerjaan	Variabel	Gambaran Risiko
	Lingkungan	X1	Tempat kerja yang sempit
		X2	Pekerja yang ramai
		X3	Cuaca musim penghujan, kabut, mendung
		X4	Getaran dan kebisingan yang tidak biasa
		X5	Akses jalan menuju lokasi yang sempit
		X6	Gangguan berupa bahan kimia, berupa cairan dan gas
		X7	Penerangan kurang memadai
		X8	Tidak bisa menggunakan alat berat secara leluasa karena Lokasi terbatas

Tabel. 2 Risiko Kelalaian Manusia pada Pekerjaan Jembatan

No.	Jenis Pekerjaan	Variabel	Gambaran Risiko
1	Kelalaian Manusia (Human Error)	X9	Kurang teliti dalam pemeriksaan alat yang bisa menyebabkan kecelakaan
		X10	Tidak Menggunakan Alat Pelindung Diri (APD)
		X11	Pekerja tidak memiliki pengalaman pada pekerjaan jembatan, APD tidak cukup dan kurang berkualitas
		X12	Kurangnya Koordinasi dan Pengarahan dari manajemen tentang keselamatan
		X13	Lemahnya pengawasan tentang penggunaan APD pada pekerja
		X14	Pekerja melakukan tindakan-tindakan yang seharusnya tidak dilakukan saat bekerja ( merokok /minuman keras)
		X15	Pekerja tidak mengikuti SOP pemasangan komponen struktur yang memikul beban berat
		X16	Pekerja melebihi waktu yang ditetapkan menjadi kelelahan
		X17	Pekerja yang tidak bias mengontrol emosi

Tabel 3 Risiko Pekerjaan Konstruksi pada Pekerjaan Jembatan

No.	Jenis Pekerjaan	Variabel	Gambaran Risiko
1	Desian Konstruksi	X18	Kesalahan Desain menyebabkan kegagalan struktur
2	Manajemen Alat	X19	Menggunakan alat berat jenis yang sama lebih dari satu unit, karena 2 sisi yang dipisahkan dengan jalan tol
	Organisasi Proyek		Manajemen Pelaksanaan terbagi menjadi 2 struktur termasuk RMK3
3	Pekerjaan Pondasi	X21	Salah menggunakan alat bore pile sehingga gagal uji PDA
4	Abutment	X22	Mutu material tidak sesuai aspek teknis
		X23	Metode pelaksanaan yang tidak sesuai
5	Penyelidikan Tanah	X24	Jenis tanah salah keputusan dalam menentukan jenis pondasi
6	Operit	X25	Tanah lunak ditimbun dengan material berat jenis tinggi sehingga

No.	Jenis Pekerjaan	Variabel	Gambaran Risiko
			terjadi penurunan
7	Perkerasan jalan	X26	Salah pemilihan jenis pavement
8	Scheduling	X27	Akibat 2 sisi pekerjaan dipisah oleh jalan tol dan pengetesan
9	Direksi Ket	X28	Di buat pada 2 tempat
10	Mobilisasi Alat berat	X29	Memakan waktu karena harus berputar mengikuti jalan keluar masuk jalan tol dan masuk ke jalan masyarakat
11	Pengukuran	X30	Kesalahan bacaan alat pengukuran barakibat ketidak stabilan konstruksi
12	Pembersihan Lokasi	X31	Saluran drainase, pagaran dan beda tinggi tanah asli dan badan jalan tol harus menggunakan alat

Tabel 4 Mobilisasi dan Ereksi Roll Launcher of Box Girder Bridge

No.	Jenis Pekerjaan	Varibel	Gambaran Risiko
		X32	Mebutuhkan lokasi yang luas untuk loading/unloading
1	Loading Area	X33	Mebutuhkan Teknisi yang berpengalaman
		X34	Mebutuhkan crane yang banyak dan dijamin dalam kondisi baik
		X35	Kawat seling crane terputus
		X36	Baja dan lubang baut mengalami deformasi permanen sehingga terjadi defleksi yang besar menyebabkan kesulitan dalam proses pembentangan Prestressed box girder
2	Kondisi Roll Launcher	X37	Teknisi yang belum berpengalaman`
		X38	Perlu kargo khusus perlu pengamanan lalu lintas
3	Mobilisasi Roll launcher	X39	Pemasangan akan dilakukan dengan menutup jalan Tol
4	Pemasangan dan pembongkaran Roll Launcher	X40	Pengetahuan kontraktor yang rendah tentang risiko konstruksi akibat pemasangan roll launching yang berakibat pada kerusakan konstruksi
		X42	Peralatan pemasangan tidak berfungsi sebagaimana mestinya sehingga menghambat waktu pekerjaan
		X43	Mebutuhkan teknisi yang berpengalaman
		X44	Kemungkinan pekerja jatuh yang menyebabkan cedera parah dan kematian
		X45	Kemungkinan material dan peralatan jatuh menimpa kendaraan pengguna Tol

Tabel 5 Ereksi Prestressed Box Girder Bridge

No.	Jenis Pekerjaan		Gambaran Risiko
1	Loading/unloading area	X46	Mebutuhkan lokasi yang luas untuk loading/unloading sehingga perlu ada penambahan luas lokasi
		X47	Tanah lokasi crane memerlukan pemadatan terlebih dahulu
2	Loading/unloading Area	X48	Mebutuhkan Teknisi yang berpengalaman
		X49	Mebutuhkan crase yang banyak dan dijamin dalam kondisi baik
		X50	Kemungkinan tali seling crane terputus merusak struktur crase dan menyebabkan kecelakaan pekerja
3	Mobilisasi Prestressed Box Girder	X51	Tidak sinkron kecepatan loading/unloading pada masing-masing crane untk menghindari doformasi besar pada box girder
		X52	Tumpuan box girder akibat getaran ketika mobilisasi dan jalan menanjak dan menurun
4	Mobilisasi Roll launcher	X53	3 prestressed box girder tidak bisa didatangkan secara serentak sehingga sewa crane menjadi lebih tinggi

No.	Jenis Pekerjaan		Gambaran Risiko
		X54	Crane tidak bekerja sebagaimana mestinya dan Kawat seling putus
5	Ereksi prestressed Box girder	X55	Kemungkinan material dan peralatan jatuh menimpa kendaraan pengguna Tol
		X56	Kemungkinan pekerja jatuh yang menyebabkan cedera parah dan kematian
		X57	Peralatan pemasangan tidak berfungsi sebagaimana mestinya sehingga menghambat waktu pekerjaan
		X58	Kabel strand putus dan Jacking Force tidak bekerja sebagaimana mestinya

b. Populasi dan sampel Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan pada proyek pekerjaan Jembatan Leuwigajah. Populasi yang digunakan pada penelitian ini adalah pihak kontraktor, Perencana, Pengawas, dan Pekerja Launching termasuk staf K3, Operator alat-alat berat. Jumlah populasi Responden diambil 4-5 orang dari masing-masing unsur pelaksana pekerjaan jembatan, sehingga total reponden melebihi 32 orang.

**3.2 Teknik Pengumpulan Data**

a. Data Primer

Data primer adalah sumber data yang didapatkan langsung kepada pengumpul data, (Sugiyono, 2018:213). Data diperoleh dari angket yang dibagikan kepada responden, kemudian responden akan menjawab pertanyaan sistematis. Pilihan jawaban juga telah tersedia, responden memilah jawaban yang sesuai dan dianggap benar setiap individu.

b. Data Sekunder

Menurut Sugiyono (2018:213) data yang tidak diberikan secara langsung kepada pengumpul data disebut data sekunder, biasanya dalam bentuk file dokumen atau melalui orang lain. Peneliti mendapatkan tambahan data melalui berbagai sumber, mulai dari buku, jurnal online, artikel, berita dan penelitian terdahulu sebagai penunjang data maupun pelengkap data.

**3.4 Teknik Analisis Data**

Metode analisis dalam penelitian ini untuk menganalisis dan mengidentifikasi faktor faktor risiko kecelakaan kerja yang dominan terjadi pada proyek konstruksi, melalui pendekatan *Fuzzy Logic*. Adapun tahap pengolahan data dan analisis data adalah sebagai berikut:

1. Uji Validitas dan Reliabilitas

Pada tahap ini dilakukan terhadap frekuensi dan tingkat dampak dari masing-masing

identifikasi risiko kecelakaan kerja. Uji Validitas kuisoner diukur dengan menghitung korelasi antar data pada masing-masing pertanyaan dengan skor total, hal tersebut digunakan untuk menguji instrument penelitian agar dianggap valid. Setelah instrument dianggap valid, selanjutnya dilakukan uji reliabilitas untuk mengetahui konsistensi instrument penelitian. Instrumen penelitian harus reliabel saat dilakukan pengulangan.

Uji validitas pada penelitian ini menggunakan rumus Pearson Product Moment, berikut adalah langkah perhitungannya:

a. Menghitung nilai r-hitung dengan rumus:

$$r_{xy} = \frac{n \sum XY_i - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{n \sum X^2 - (\sum X)^2 (N \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

Sumber: Riduwan (2015)

Keterangan:

- R<sub>hitung</sub> = Koefisien korelasi
- ΣX = Jumlah skor tiap item dari seluruh responden
- ΣY = Jumlah skor total seluruh item dari tiap responden
- N = Jumlah responden

b. Menghitung nilai t<sub>hitung</sub> dengan rumus:

$$t_{hitung} = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

Keterangan:

- t = Nilai t-hitung
- r = Nilai korelasi hasil yang telah dihitung (r hitung)
- n = Jumlah responden

Uji validitas ini dilakukan pada setiap item pernyataan dengan tingkat kepercayaan 95% (taraf signifikan 5% atau α= 0,05) dan derajat kebebasan (dk= n-2). Jika t<sub>hitung</sub> lebih besar sama dengan dari

$t_{tabel}$  maka dapat dinyatakan item pernyataan tersebut valid, sebaliknya jika  $t_{hitung}$  lebih kecil dari tabel maka item pernyataan tersebut tidak valid. Jika instrument dinyatakan valid, maka kriteria penafsiran mengenai indeks korelasinya ( $r$ ) yaitu sebagai berikut:

Tabel 6 Kriteria Indeks Korelasi

Nilai Korelasi ( $r_{xy}$ )	Kriteria
0,800 - 1,000	Sangat Tinggi
0,600 - 0,799	Tinggi
0,400 - 0,599	Cukup Tinggi
0,200 - 0,399	Rendah
< 0,199	Sangat Rendah

Sumber : Riduwan (2015)

Semua item pernyataan yang valid diuji reliabilitas untuk mengetahui konsistensi alat ukur, apakah alat ukur yang digunakan dapat diandalkan dan tetap konsisten jika pengukuran tersebut diulang. Uji reliabilitas pada penelitian ini menggunakan metode Alpha.

Langkah-langkah uji reliabilitas metode Alpha adalah sebagai berikut:

- a. Menghitung varians skor tiap item

$$S_i = \frac{\sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{N}}{N}$$

Sumber : Riduwan (2015)

Keterangan:

$S_i$  = Varians skor tiap-tiap item

$\sum X_i^2$  = Jumlah kuadrat jawaban responden dari setiap item

$(\sum X_i)^2$  = Jumlah jawaban responden dari setiap item dikuadratkan

$N$  = Jumlah responden

- b. Menjumlahkan varians semua item

$$\sum S_i = S_1 + S_2 + S_3 + \dots + S_n$$

Sumber: Riduwan (2015)

Keterangan:

$\sum S_i$  = Jumlah varians skor tiap-tiap item

$S_1, S_2, S_3, S_n$  = Varians skor tiap-tiap item

- c. Menghitung Varians total

$$S_t = \frac{\sum Y_i^2 - \frac{(\sum Y_i)^2}{N}}{N}$$

Sumber : Riduwan (2015)

Keterangan

$S_t$  = Harga varians total

$\sum Y_i^2$  = Jumlah kuadrat skor total

$(\sum Y_i)^2$  = Jumlah kuadrat dari skor total

$N$  = Jumlah responden

- d. Menghitung reliabilitas instrument ( $r_{11}$ ) dengan rumus alpha

$$r_{11} = \left( \frac{k}{k-1} \right) \times \left( \frac{\sum S_i}{S_t} \right)$$

Sumber: Riduwan (2015)

Keterangan:

$r_{11}$  = Nilai reliabilitas

$\sum S_i$  = Jumlah varians skor tiap-tiap item

$S_t$  = Varians total

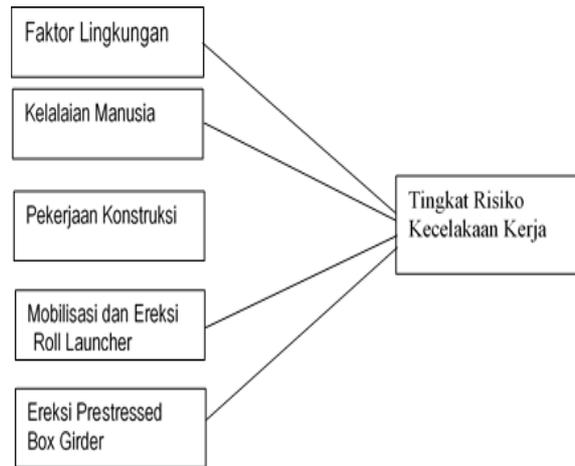
$k$  = Jumlah item

Uji reliabilitas menghasilkan nilai  $r_{11}$  yang dihubungkan dengan nilai tabel  $r$  product moment dengan tingkat kepercayaan 95% (taraf signifikan 5% atau  $\alpha = 0,05$ ) dan derajat kebebasan ( $dk = N-1$ ). Jika  $r_{11}$  lebih besar dari  $r_{tabel}$  maka dapat dinyatakan data yang dianalisis adalah reliabel, sebaliknya jika  $r_{11}$  lebih kecil dari  $r_{tabel}$  maka data yang dianalisis tidak reliabel. Apabila data tersebut reliabel, maka dapat dilihat kriteria penafsiran mengenai kriteria reliabilitasnya ( $r_{11}$ ) adalah sebagai berikut:

Tabel 7 Kriteria Reliabilitas

Interval Koefisien Reliabilitas ( $r_{11}$ )	Kriteria
0,800 - 1,000	Sangat Tinggi
0,600 - 0,799	Tinggi
0,400 - 0,599	Cukup Tinggi
0,200 - 0,399	Rendah
< 0,199	Sangat Rendah

Sumber: Riduwan (2015)



Gambar 4 Sistematika proses penyelesaian Uji Pearson, Kendall, and Spearman

#### 4 PEMBAHASAN

##### Summary Item Statistics

	Mean	Minimum	Maximum	Range	Maximum / Minimum	Variance	N of Items
Item Means	4.096	1.200	4.867	3.667	4.056	.834	42

#### 4.2.6 Mencari Nilai Korelasi

Tabel 8. Hasil Korelasi Metode Pearson

Rank Metode	Variabel	Coef. Correlation	Standar Korelasi > 0,05	Kolerasi
Kendall; s tau-b	X1	0.107	0,5	tidak terkorelasi
	X2	0.213	0,5	tidak terkorelasi
	X3	0.051	0,5	tidak terkorelasi
	X4	0.056	0,5	tidak terkorelasi
	X5	0.046	0,5	tidak terkorelasi
	X6	<b>.690**</b>	0,5	<b>ada korelasi</b>
	X7	<b>.739**</b>	0,5	<b>ada korelasi</b>
	X8	0.075	0,5	tidak terkorelasi
	X9	0.277	0,5	tidak terkorelasi
	X10	0.066	0,5	tidak terkorelasi
	X11	0.426*	0,5	tidak terkorelasi
	X12	.366*	0,5	tidak terkorelasi
	X13	0.201	0,5	tidak terkorelasi
	X14	-0.207	0,5	tidak terkorelasi
	X15	-0.021	0,5	tidak terkorelasi
	X16	-0.477**	0,5	tidak terkorelasi
	X17	0.000	0,5	tidak terkorelasi
	X18	-0.211	0,5	tidak terkorelasi
	X19	<b>.693**</b>	0,5	<b>ada korelasi</b>
	X20	-0.107	0,5	tidak terkorelasi
	X21	0.146	0,5	tidak terkorelasi
	X22	0.263	0,5	tidak terkorelasi
	X23	.364*	0,5	tidak terkorelasi
	X24	0.010	0,5	tidak terkorelasi
	X25	0.302	0,5	tidak terkorelasi
	X26	0.010	0,5	tidak terkorelasi
	X27	0.263	0,5	tidak terkorelasi

Rank Metode	Variabel	Coef. Correlation	Standar Korelasi > 0,05	Kolerasi
	X28	0.302	0,5	tidak terkorelasi
	X29	-0.030	0,5	tidak terkorelasi
	X30	0.123	0,5	tidak terkorelasi
	X31	<b>.537**</b>	0,5	<b>ada korelasi</b>
	X32	<b>.853**</b>	0,5	<b>ada korelasi</b>
	X33	-0.263	0,5	tidak terkorelasi
	X34	0.230	0,5	tidak terkorelasi
	X35	-0.023	0,5	tidak terkorelasi
	X36	-0.207	0,5	tidak terkorelasi
	X37	-0.081	0,5	tidak terkorelasi
	X38	<b>.690**</b>	0,5	<b>ada korelasi</b>
	X39	<b>.853**</b>	0,5	<b>ada korelasi</b>
	X40	0.053	0,5	tidak terkorelasi

Sumber: hasil olahan data SPSS v.26.

Selanjutnya korelasi variable juga diuji menggunakan SPSS v.26, korelasi cara **Rank Kendall** seperti pada Tabel berikut ini:

**Tabel 9. Hasil Korelasi Metode Rank Kendall**

Rank Metode	Variabel	Coef. Correlation	Standar Korelasi > 0,05	Kolerasi
Kendall; s tau-b	X1	0.107	0,5	tidak terkorelasi
	X2	0.213	0,5	tidak terkorelasi
	X3	0.041	0,5	tidak terkorelasi
	X4	0.041	0,5	tidak terkorelasi
	X5	0.054	0,5	tidak terkorelasi
	X6	<b>.690**</b>	0,5	<b>ada korelasi</b>
	X7	<b>.739**</b>	0,5	<b>ada korelasi</b>
	X8	0.075	0,5	tidak terkorelasi
	X9	0.274	0,5	tidak terkorelasi
	X10	0.066	0,5	tidak terkorelasi
	X11	.426*	0,5	tidak terkorelasi
	X12	0.381*	0,5	tidak terkorelasi
	X13	0.195	0,5	tidak terkorelasi
	X14	-0.160	0,5	tidak terkorelasi
	X15	0.028	0,5	tidak terkorelasi
	X16	-.450*	0,5	tidak terkorelasi
	X17	0.000	0,5	tidak terkorelasi
	X18	-0.220	0,5	tidak terkorelasi
	X19	<b>0.693**</b>	0,5	<b>ada korelasi</b>
	X20	-0.107	0,5	tidak terkorelasi
	X21	0.146	0,5	tidak terkorelasi
	X22	0.263	0,5	tidak terkorelasi
	X23	0.364	0,5	tidak terkorelasi
	X24	0.010	0,5	tidak terkorelasi
	X25	0.302	0,5	tidak terkorelasi
	X26	0.010	0,5	tidak terkorelasi
	X27	0.263	0,5	tidak terkorelasi
	X28	0.302	0,5	tidak terkorelasi
	X29	-0.020	0,5	tidak terkorelasi
	X30	0.123	0,5	tidak terkorelasi
	X31	<b>0.537**</b>	0,5	<b>ada korelasi</b>
	X32	<b>0.853**</b>	0,5	<b>ada korelasi</b>
	X33	-0.263	0,5	tidak terkorelasi
	X34	0.230	0,5	tidak terkorelasi
	X35	-0.023	0,5	tidak terkorelasi

Rank Metode	Variabel	Coef. Correlation	Standar Korelasi > 0,05	Kolerasi
	X36	-0.207	0,5	tidak terkorelasi
	X37	-0.081	0,5	tidak terkorelasi
	X38	<b>.690**</b>	0,5	<b>ada korelasi</b>
	X39	<b>.853**</b>	0,5	<b>ada korelasi</b>
	X40	0.053	0,5	tidak terkorelasi

Sumber: hasil olahan data SPSS v.26

Berdasarkan **Tabel 4.8.** dan **Tabel 4.9.** maka didapat variabel X (faktor keterlambatan) yang memiliki korelasi dengan variabel Y (pengaruh terhadap keterlambatan), yaitu:

1. **Variabel X6** adalah: Gangguan berupa bahan kimia, berupa cairan dan gas, pada korelasi ini berhubungan Y1 - X6.
2. **Variabel X7** adalah: Penerangan kurang memadai, pada korelasi ini berhubungan Y1 – X7.
3. **Variabel X19** adalah: Menggunakan alat berat jenis yang sama lebih dari satu unit pada korelasi ini berhubungan Y1 – X19.
4. **Variabel X31** adalah: Saluran drainase, pagar, dan beda tinggi tanah asli dan badan jalan tol harus menggunakan alat
5. **Variabel X32** adalah: Membutuh lokasi yang luas untuk loading/Unloading pada korelasi ini berhubungan Y1-X32
6. **Variabel X38** adalah: Perlu kargo khusus untuk pengaman lalu Lintas pada korelasi ini berhubungan Y1-X38
7. **Variabel X39** adalah: Pemasangan akan dilakukan dengan menutup Jalan tol pada korelasi ini berhubungan Y1-X39

## 5 KESIMPULAN

### 5.1 Kesimpulan

Hasil uji data penelitian diatas yang merupakan data ordinal, maka data data ini sudah diuji dengan korelasi *Spearman's rho* dan *Kendall's tau\_b* didapatkan hubungan variabel x dengan variabel Y sebagai berikut:

1. Variabel X6 pada *Correlation 0,69* nilai *Sig. 0,000*, menunjukkan hubungan adanya Gangguan berupa bahan kimia, berupa cairan dan gas memberi dampak pengaruh pada proyek konstruksi jembatan Leuwigajah
2. Variabel X7 pada *Correlation 0,739* nilai *Sig. 0,000*, menunjukkan hubungan adanya dampak pengaruh disebabkan kurangnya penerangan dalam pekerjaan dimalam hari di proyek jembatan Leuwigajah.
3. Variabel X19 pada *Correlation 0,693* nilai *Sig. 0,000*, menunjukkan hubungan adanya dampak pengaruh penggunaan alat dua unit yang sama pada pekerjaan yang sama.

4. Variabel X31 pada *Correlation 0,537* nilai *Sig. 0,000*, menunjukkan hubungan banyaknya saluran drainase, pagar tol, beda tinggi dengan jalan tol, sehingga menyebabkan ada dampak resiko pekerjaan jembatan Leuwigajah.
5. Variabel X32 pada *Correlation 0.853* nilai *Sig. 0,000*, menunjukkan hubungan lokasi yang luas untuk *loading/unloading* supaya tidak menyebabkan dampak risiko dalam pekerjaan jembatan Leuwigajah
6. Variabel X38 pada *Correlation 0.690* nilai *Sig. 0,000*, menunjukkan hubungan kargo khusus untuk *launcher* supaya tidak menyebabkan dampak risiko dalam pekerjaan jembatan Leuwigajah. Variabel X39 pada *Correlation 0.853* nilai *Sig. 0,000*, menunjukkan hubungan Pemasangan *Precast* dengan menutup jalan tol supaya tidak menyebabkan dampak risiko dalam pekerjaan jembatan Leuwigajah

### 5.2 Saran

**Risiko High Level**, pada level ini secara keseluruhan berisi risiko ± risiko produktivitas yang harus dihindari. Cara merespon risiko pada level ini adalah dengan menghindari risiko dengan pengelolaan yang aktif dan review rutin dimana harus melaksanakan suatu strategi agar dapat menghindari risiko yang mungkin terjadi. Selain itu, perlu dilakukan pemeliharaan yang terkendali dengan baik. Pada level ini, *risk scoring* tertinggi adalah risiko X18 yaitu adanya kesalahan desain konstruksi tetapi kesalahan ini bukan tanggung jawab Kontraktor tetapi lebih pada tanggungjawab Perencana dan X35 yakni kawat seling crane terputus, bila ini terjadi tentunya selalu makan korban. Dalam pekerjaan konstruksi risiko tertinggi selalu ada pada material yang tidak bisa dilihat dengan cepat. Kedua risiko tersebut sebaiknya dihindari karena dapat menyebabkan kerugian pada pihak perusahaan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Abd El-Razek, ME., Bassione, HA., Mobarak, AM. (2008). Causes of Delay in Building Construction Projects in Egypt. *Journal Construction Engineering Management*. 134(11). 831-841

- Aibinu, Ajibade Ayodeji., & Odeyinka, Henry Agboola. (2006). Construction Delays and Their Causative Factors in Nigeria. *Journal of Construction Engineering and Management*.
- Assaf, Sadi A., & Al-Hejji, Sadiq. (2006). Causes of Delay in Large Construction Projects. *International Journal of Project Management* 24 (349-357).
- Dimitrov, Ventsislav., Dimitrova, Veselina., Deckova, Silviya., & Miltev, Borislav. (2016). Design of A Metal Canopy with HPL Panels. *International Journal of Innovative Science, Engineering & Technology*. Vol.3 Issue 3
- Enshassi, Adnan., Al-Najjar, Jomah., & Kumaraswamy, Mohan. (2009). Delays and Cost Overruns in The Construction Projects in The Gaza Strip. *Journal of Financial Management of Property and Construction*. Vol.14. No.2
- Faridi, Arshi Shakeel., El – Sayegh, Sameh Monir. (2006). Significant Factors Causing Delay in The UAE Construction Industry. *Construction Management and Economics*.
- Gebrehiwet, Tsegay., & Luo, Hanbin. (2017). Analysis of Delay Impact on Construction Project Based on RII and Correlation Coefficient: Empirical Study. *Procedia Engineering* 196 366 – 374.
- Kaming, P.F., Olomolaiye, P.O., Holt, G.D & Harris, F.C. (1997). Factors Influencing Construction Time and Cost Overruns on High Rise Projects in Indonesia. *Construction Management and Economics*. 15(1).83 – 94
- Kurniawan, Iwan., Saputra, Pungky Dharma, Safri., & Saputro, Ridwan. (2020). Development of Delay Factor Model for Substructure Works in Building Construction. *Proceedings of the 2nd Borobudur International Symposium on Science and Technology*. Vol.203
- Lo, TY., Fung, IW., & Tung, KC. (2006). Construction Delays in Hong Kong Civil Engineering Projects. *Journal Construction Engineering Manager*. 132 (6). 636
- Long, L-H., Lee, Y.D., & Lee, J.Y. (2008). Delay and Cost Overruns in Vietnam Large Construction Projects: A Comparison with Other Selected Countries. *KSCE Journal of Civil Engineering*. 12 (6). 367 – 377
- McCormac, Jack C., Csernak, Stephen F. (2012). *Structural Steel Design*. Pearson Education, Inc.
- Sambasivan, M., & Soon, YW. (2007). Causes and Effects of Delays in Malaysian Construction Industry. *International Journal Project Management*. 25(5). 517 – 526
- Saputra, Pungky Dharma & Latief, Yusuf. (2020). Analysis of Safety Cost Structure in Infrastructure Project of Precast Concrete Bridge Based on Work Breakdown Structure (WBS). *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering* 830 (2020) 022074
- Saputra, Pungky Dharma & Latief, Yusuf. (2020). Development of Safety Plan Based on Work Breakdown Structure to Determine Safety Cost for Precast Concrete Bridge Construction Projects. Case Study: Girder Erection with Launching Gantry Method. *Civil Engineering and Architecture* 8(3): 297-304
- Tarigan, A Perwira Mulia., & Subroto. (2018). On the Delay Factor of the Private Construction Projects in Medan City. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 126.
- Toor, S-U-R., Ogunlana, S. (2008). Problems Causing Delays in Major Construction Projects in Thailand. *Construction Management Economics*. 26 (4). 395 – 408.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta