

# **ANALISA RISIKO PEKERJAAN REHABILITASI JARINGAN IRIGASI DI. WARU KABUPATEN PENAJAM PASER UTARA PROVINSI KALIMANTAN TIMUR**

**Akhiruddin Ali**

Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik  
Universitas 17 Agustus 1945 Samarindaa

## **ABSTRACT**

*The risk is one of the things that can not be separated in daily live as well as the implementation of constructions projeck did not separated with the risk. Irrigation canal is the unity of the cannals and the building which needed for the irrigation water settings, that starting from provision, water taking, division, water giving and water using of the problem the research with tittle "the risk analysis of rehabilitation of canals irrigation construction in DI. Waru panajam pasir utara district, east Borneo" Construction and what are how to identify the risk of rehabilitation the most influenced to the rehabilitation construction. The purpose of this study was to identified the risk in the rehabilitation construction and to analysed the risk that gives the most negative effect while the rehabilitation construction. Method of this study was quantitative and the souses of this study was quitioner and interview. The data would be analysed by peartson product moment and probability impact matrix method, and likert scale was the theoritical basis of this study. Based on data analysis, the research found that from 27 variables there was 23 variables was valid and 4 variable was not valid. the presentation from 4 variables that have high category was 17.5%.*

Key words : risk analysis, irrigation waru, pearson product moment, pobability impact matrix, likert scale

## **PENGANTAR**

Irigasi adalah suatu sistem untuk mengairi suatu lahan dengan cara membendung sumber air. Atau dalam pengertian lain irigasi adalah usaha penyediaan, pengaturan dan pembuangan air. Pengolahan jaringan irigasi di Kalimantan Timur muncul sebagai akibat dari beberapa hal di antaranya adalah pesatnya perkembangan penduduk dan industri, peningkatan usaha intensifikasi pertanian dan diserfikasi tanaman. Untuk menjaga konsistensi jaringan irigasi pemerintah melakukan operasi pemeliharaan dan rehabilitasi jaringan irigasi yang memadai termasuk pekerjaan rehabilitasi jaringan irigasi DI. Waru Kabupaten Penajam Paser Utara.

Pekerjaan rehabilitasi jaringan irigasi DI. Waru merupakan pekerjaan yang lebih rumit dari pada pekerjaan rehabilitasi lainnya karena mencakup wilayah yang cukup luas dan berlokasi ditempat yang memiliki akses yang cukup berat oleh sebab itu pekerjaan ini rentan terhadap risiko risiko yang akan bermunculan.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka terdapat beberapa masalah yang kemudian difokuskan pada Bagaimana identifikasi risiko pada pekerjaan rehabilitasi jaringan irigasi DI. Waru Kabupaten Panajam Paser Utara Kalimantan Timur dan Risiko apa saja yang sangat berpengaruh terhadap pekerjaan rehabilitasi.

Adapun maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui risiko yang terdapat pada konstruksi karena risiko dapat diartikan sebagai dampak kumulatif terjadinya ketidak pastian yang

berdampak buruk terhadap sasaran proyek. Sedangkan tujuannya adalah untuk membuat analisa risiko yang sangat berdampak negative pada saat berlangsungnya pekerjaan rehabilitasi. Untuk membatasi luasnya ruang lingkup pembahasan dalam suatu penelitian maka penelitian ini lebih difokuskan kepada Teknik pengumpulan data menggunakan wawancara dan kuesioner dan Analisa data menggunakan metode *pearson product moment* dan *matrix*.

## **CARA PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

Yang menjadi lokasi penelitian dalam pengamatan ini adalah pekerjaan jaringan irigasi desa bangun mulya DI. Waru Kabupaten Penajam Paser Utara Provinsi Kalimantan Provinsi Kalimantan Timur. Bagaimana memperoleh data adalah persoalan metodologi yang khususnya membicarakan teknik-teknik pengumpulan data. apakah seorang peneliti akan menggunakan kuesioner, interview, opservasi, tes, eksperimen. Oleh karna itu memperoleh data yang sesuai dengan masalah yang diteliti atau yang dibahas, maka menggunakan teknik pengumpulan data wawancara dan kuesioner. Dari data yang didapat kemudian diolah menggunakan metode *pearson product moment* dan *matrix*.

Dari hasil wawancara dan kuesioner didapat 27 variabel risiko seperti disajikan dalam tabel berikut ini :

No	Jenis Risiko
<b>Risiko Alam</b>	
1	Pekerjaan terhambat kondisi cuaca hujan
2	Terjadi genangan air / banjir di sekitar lokasi proyek
<b>Risiko Tenaga Kerja</b>	
3	Kurangnya tenaga kerja terampil
4	Produktivitas tenaga kerja kurang
<b>Risiko Kecelakaan Kerja</b>	
5	Pekerja terjatuh dari ketinggian
6	Pekerja tertimpa material
7	Pekerja terbentur alat berat
<b>Risiko Biaya, Material Dan Peralatan</b>	

8	Kurangnya alokasi dana
9	Kenaikan harga material
10	Kesulitan mendatangkan peralatan
11	Kerusakan peralatan
12	Pencurian alat dan material
13	Kualitas material tidak sesuai spesifikasi
14	Kerusakan material saat penyimpanan
15	Kerusakan material saat pengiriman
16	Keterlambatan pengiriman material
17	Kerusakan material hotmix saat pengiriman
<b>Risiko Teknis</b>	
18	Pekerjaan tidak memenuhi spesifikasi
19	Kesalahan saat pengecoran
20	Ketidaksempurnaan hasil pekerjaan karena tidak sesuai JMF (Job Mix Formula)
21	Terjadi penurunan permukaan karena lapis pondasi agregat tidak memenuhi spesifikasi
22	Terjadi keruntuhan pada saat penggalian
23	Keterlambatan pelaksanaan saat pemancangan
24	Kendala saat pembongkaran cor beton
<b>Risiko Sosial Dan Lingkungan</b>	
25	Demo protes dari warga
26	Kerusakan lingkungan sekitar akibat proyek
27	Kebisingan saat pemancangan

Untuk menentukan validitas dari variabel risiko dapat dilakukan analisa dengan menggunakan metode *pearson product moment*. Dimana data yang akan diperoleh berupa variabel risiko yang valid, maupun yang tidak valid yang terjadi pada proyek.

Berikut merupakan perhitungan uji validitas variabel pertama menggunakan metode *pearson product moment* :

$$r_{hitung} = \frac{n(\sum XY) - (\sum X) \cdot (\sum Y)}{\sqrt{[n\sum X^2 - (\sum X)^2] \cdot [n\sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

Keterangan:

n = Jumlah responden

X = Skor variable

Y = Skor total dari variable untuk responden ke-n

Penyelesaian:

$$\begin{aligned} r \text{ hitung} &= \frac{40. (15438) - (154). (3946)}{\sqrt{[40. (636) - (154)^2]. [40. (394974) - (3946)^2]}} \\ &= \frac{(617520) - (607684)}{\sqrt{(1724). (228044)}} \\ &= 0.496 \end{aligned}$$

Berdasarkan kriteria dengan ketentuan df atau *degree of freedom* diperoleh nilai *r* tabel sebagai berikut:

$$\begin{aligned} r \text{ tabel} &= n - 2 \\ &= 40 - 2 \\ &= 38, \text{ dengan Sig } 5\% \end{aligned}$$

Dengan melihat nilai *r Product Moment* seperti gambar diatas, diperoleh nilai *r* tabel sebesar 0,320. Dapat disimpulkan bahwa nilai *r* hitung lebih besar dari nilai *r* tabel yaitu 0,496 > 0,320, yang berarti variable pertama dinyatakan valid.

Uji validitas menggunakan metode *pearson product moment*

No	Jenis Risiko	<i>r</i> hitung	<i>r</i> tabel	Ket
1	Pekerja terhambat kondisi cuaca hujan	0,496	0,320	Valid
2	Terjadi genangan air / banjir di sekitar lokasi proyek	0,637	0,320	Valid
3	Kurangnya tenaga kerja terampil	0,510	0,320	Valid
4	Produktivitas tenaga kerja kurang	0,543	0,320	Valid
5	Pekerja terjatuh dari ketinggian	0,522	0,320	Valid
6	Pekerja tertimpa material	0,423999	0,320	Valid
7	Pekerja terbentur alat berat	0,393	0,320	Valid

8	Kurangnya alokasi dana	0,740	0,320	Valid
9	Kenaikan harga material	0,404	0,320	Valid
10	Kesulitan mendatangkan peralatan	0,609	0,320	Valid
11	Kerusakan peralatan	0,523	0,320	Valid
12	Pencurian alat dan material	0,520	0,320	Valid
13	Kualitas material tidak sesuai spesifikasi	0,305	0,320	Tidak Valid
14	Kerusakan material saat penyimpanan	0,461	0,320	Valid
15	Kerusakan material saat pengiriman	0,480	0,320	Valid
16	Keterlambatan pengiriman material	0,516	0,320	Valid
17	Kerusakan material hotmix saat pengiriman	0,628	0,320	Valid
18	Pekerjaan tidak memenuhi spesifikasi	0,034	0,320	Tidak Valid
19	Kesalahan saat pengecoran	0,436	0,320	Valid
20	Ketidak sempurnaan hasil pekerjaan karena tidak sesuai JMF (Job Mix Formula)	-0,104	0,320	Tidak Valid
21	Terjadi penurunan permukaan karena lapis pondasi agregat tidak memenuhi spesifikasi	0,325	0,320	Valid
22	Terjadi keruntuhan pada saat penggalian	0,436	0,320	Valid
23	Keterlambatan pelaksanaan saat pemancangan	0,519	0,320	Valid
24	Kendala saat pembongkaran cor beton	0,615	0,320	Valid
25	Demo protes dari warga	0,161	0,320	Tidak Valid
26	Kerusakan lingkungan sekitar akibat proyek	0,637	0,320	Valid
27	Kebisingan saat pemancangan	0,420	0,320	Valid

Setelah mengetahui valid atau tidak validnya variable risiko, kemudian dilanjutkan untuk menganalisa atau menilai variable risiko pada survey utama dimana variable yang tidak valid dibuang atau di hilangkan. Analisis dilakukan terhadap penilaian probabilitas dan dampak risiko terhadap aspek waktu dan biaya. Metode yang di gunakan dalam menganalisa atau menilai variable risiko menggunakan skala *likert*.

Sebelum menyelesaikannya terlebih dahulu harus mengetahui rentan jarak atau *interval* dan interpretasi persen agar mengetahui penilaian dengan metode mencari Interval skor persen (I).



Berdasarkan data yang diperoleh dari 40 responden didapatkan hasil persentase sebesar 77%. Berdasarkan hasil diatas maka kategori probabilitas dari variabel risiko pekerjaan terhambat cuaca hujan adalah tinggi. Berikut adalah hasil analisa dari penilaian probabilitas dengan menggunakan skala *likert*

#### Penilaian Probabilitas

No	Jenis Risiko	Probabilitas					T x Pn	(I)%	KET
		1	2	3	4	5			
1	Pekerjaan terhambat kondisi cuaca hujan	0	5	10	11	14	154	77	T
2	Terjadi genangan air / banjir di sekitar lokasi proyek	2	3	14	10	11	145	72,5	T
3	Kurangnya tenaga kerja terampil	0	8	16	8	8	136	68	T
4	Produktivitas tenaga kerja kurang	0	3	3	21	13	164	82	T
5	Pekerja terjatuh dari ketinggian	1	3	12	14	10	149	74,5	T
6	Pekerja tertimpa material	2	4	5	11	18	159	79,5	T
7	Pekerja terbentur alat berat	1	3	13	10	13	151	75,5	T
8	Kurangnya alokasi dana	3	10	9	16	2	124	62	T
9	Kenaikan harga material	0	6	12	11	11	147	73,5	T
10	Kesulitan mendatangkan peralatan	0	2	11	15	12	157	78,5	T
11	Kerusakan peralatan	1	2	13	12	12	152	76	T
12	Pencurian alat dan material	2	7	9	20	2	133	66,5	T
13	Kerusakan material saat penyimpanan	2	5	6	14	13	151	75,5	T
14	Kerusakan material saat pengiriman	0	3	14	19	4	144	72	T
15	Keterlambatan pengiriman material	0	3	3	25	9	160	80	ST
16	Kerusakan material hotmix saat pengiriman	2	7	12	17	2	130	65	T
17	Kesalahan saat pengecoran	1	3	17	13	6	140	70	T

18	Terjadi penurunan permukaan karena lapis pondasi	2	4	8	13	13	151	75,5	T
	agregat tidak memenuhi spesifikasi								
19	Terjadi keruntuhan pada saat penggalian	0	2	13	15	10	153	76,5	T
20	Keterlambatan pelaksanaan saat pemancangan	0	3	3	20	14	165	82,5	ST
21	Kendala saat pembongkaran cor beton	0	1	17	11	11	152	76	T
22	Kerusakan lingkungan sekitar akibat proyek	0	4	8	14	14	158	79	T
23	Kebisingan saat pemancangan	0	5	15	11	9	144	72	T

Setelah mengetahui tingkat probabilitas risiko, dilanjutkan untuk mencari atau mengidentifikasi dampak risiko yang didasarkan pada penilaian responden terhadap risiko yang akan mempengaruhi kelancaran jalannya proyek. Berikut adalah identifikasi dampak risiko menggunakan skala *likert*.

#### Skala Untuk Penilaian Dampak

Dampak (%)	Pernyataan
$0.00 \leq I < 12.5$	Sangat tidak setuju / sangat rendah (SR)
$12.5 \leq I < 37.5$	Tidak setuju / Rendah (R)
$37.5 \leq I < 62.5$	Cukup setuju / Sedang (S)
$62.5 \leq I < 87.5$	Setuju / Tinggi (T)
$87.5 \leq I < 100$	Sangat Setuju / Sangat Tinggi (ST)



Hasil analisa dari penilaian dampak risiko dengan menggunakan metode *likert*

No	Jenis Risiko	Dampak					T x Pn	(I)	KET
		1	2	3	4	5		%	
1	Pekerjaan terhambat kondisi cuaca hujan	0	0	4	17	19	175	87,5	ST
2	Terjadi genangan air / banjir di sekitar lokasi proyek	0	0	5	14	21	176	88	ST
3	Kurangnya tenaga kerja terampil	3	8	20	7	2	117	58,5	S
4	Produktivitas tenaga kerja kurang	8	3	7	12	10	133	66,5	T
5	Pekerja terjatuh dari ketinggian	0	0	10	17	13	163	81,5	T
6	Pekerja tertimpa material	5	2	8	17	8	141	70,5	T
7	Pekerja terbentur alat berat	3	4	9	15	9	143	71,5	T
8	Kurangnya alokasi dana	0	0	5	14	21	176	88	ST
9	Kenaikan harga material	2	17	5	6	10	125	62,5	T
10	Kesulitan mendatangkan peralatan	0	3	6	19	12	160	80	T
11	Kerusakan peralatan	4	4	8	15	9	141	70,5	T
12	Pencurian alat dan material	2	9	15	4	10	131	65,5	T
13	Kerusakan material saat penyimpanan	3	15	8	7	7	120	60	S
14	Kerusakan material saat pengiriman	6	15	10	4	5	107	53,5	S
15	Keterlambatan pengiriman material	0	0	2	22	16	174	87	ST
16	Kerusakan material hotmix saat pengiriman	3	13	14	8	2	113	56,5	S
17	Kesalahan saat pengecoran	8	7	8	7	10	124	62	S
18	Terjadi penurunan permukaan karena lapis pondasi agregat tidak memenuhi spesifikasi	14	7	1	8	10	113	56,5	S
19	Terjadi keruntuhan pada saat penggalian	5	9	10	11	5	122	61	S

20	Keterlambatan pelaksanaan saat pemancangan	12	6	5	8	9	116	58	S
21	Kendala saat pembongkaran cor beton	16	17	4	3	0	74	37	R
22	Kerusakan lingkungan sekitar akibat proyek	5	5	7	15	8	136	68	S
23	Kebisingan saat pemancangan	9	23	3	3	2	86	43	R

Sebelum melakukan analisa nilai risiko, kategori probabilitas risiko dan dampak risiko yang didapat sebelumnya dikonversi dalam bentuk angka seperti dalam penjelasan berikut:

Sangat tidak setuju / sangat rendah (SR)	=	1
Tidak setuju / Rendah (R)	=	2
Cukup setuju / Sedang (S)	=	3
Setuju / Tinggi (T)	=	4
Sangat Setuju / Sangat Tinggi (ST)	=	5

#### Nilai Risiko

No	Jenis Risiko	P	D	P x D
1	Pekerja terhambat kondisi cuaca hujan	4	5	20
2	Terjadi genangan air / banjir di sekitar lokasi proyek	4	5	20
3	Kurangnya tenaga kerja terampil	4	3	12
4	Produktivitas tenaga kerja kurang	4	4	16
5	Pekerja terjatuh dari ketinggian	4	4	16
6	Pekerja tertimpa material	4	4	16
7	Pekerja terbentur alat berat	4	4	16
8	Kurangnya alokasi dana	4	5	20
9	Kenaikan harga material	4	4	16
10	Kesulitan mendatangkan peralatan	4	4	16

11	Kerusakan peralatan	4	4	16
12	Pencurian alat dan material	4	4	16
13	Kerusakan material saat penyimpanan	4	3	12
14	Kerusakan material saat pengiriman	4	3	12
15	Keterlambatan pengiriman material	5	5	25
16	Kerusakan material hotmix saat pengiriman	4	3	12
17	Kesalahan saat pengecoran	4	3	12
18	Terjadi penurunan permukaan karena lapis pondasi agregat tidak memenuhi spesifikasi	4	3	12
19	Terjadi keruntuhan pada saat penggalian	4	3	12
20	Keterlambatan pelaksanaan saat pemancangan	5	3	15
21	Kendala saat pembongkaran cor beton	4	2	8
22	Kerusakan lingkungan sekitar akibat proyek	4	3	12
23	Kebisingan saat pemancangan	4	2	8

Setelah didapatkan kategori dari probabilitas dan dampak maka dilakukan analisa nilai risiko. Nilai risiko didapatkan dengan melakukan perhitungan nilai variable risiko kedalam matriks probabilitas dan dampak. Tingkat risiko merupakan perkalian dari skor probabilitas dan skor dampak yang didapat dari responden. Untuk mengukur tingkat risiko dapat menggunakan rumus:

$$R = P \times I$$

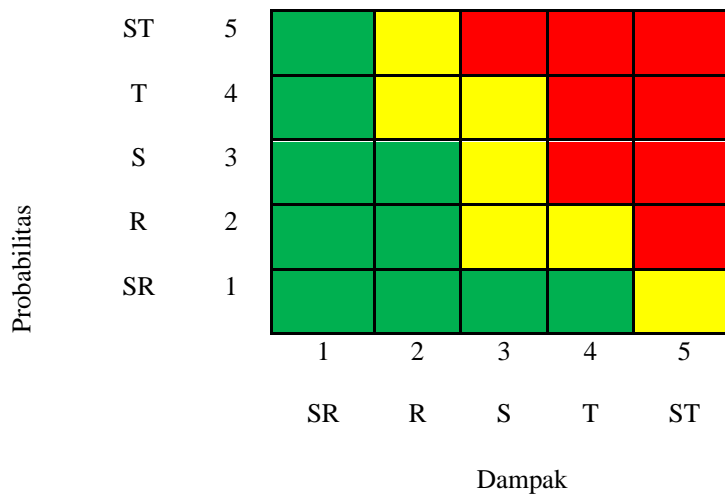
Keterangan

R = Tingkat risiko

P = Kemungkinan (*Probability*) risiko yang terjadi

I = Dampak (*Impact*) risiko yang terjadi

Dan kategori dari probabilitas dan dampak terdapat tiga kategori yaitu rendah, sedang, dan tinggi. Dapat dilihat pada contoh dibawah ini :



Keterangan :

- Risiko tinggi (18-25)
- Risiko sedang (9-17)
- Risiko rendah (1-8)

Perhitungan ini dilakukan dengan cara penilaian tingkat risiko. Berikut adalah tabel probabilitas x dampak yang telah dikategorikan sesuai ketentuan dan syarat *Probability Impact Matrix*.

Nilai Risiko Dalam Kategori Matrix

No	Jenis Risiko	Nilai Risiko	Kategori
1	Pekerja terhambat kondisi cuaca hujan	20	T
2	Terjadi genangan air / banjir di sekitar lokasi proyek	20	T
3	Kurangnya tenaga kerja terampil	12	S
4	Produktivitas tenaga kerja kurang	16	S
5	Pekerja terjatuh dari ketinggian	16	S
6	Pekerja tertimpa material	16	S
7	Pekerja terbentur alat berat	16	S
8	Kurangnya alokasi dana	20	T
9	Kenaikan harga material	16	S
10	Kesulitan mendatangkan peralatan	16	S
11	Kerusakan peralatan	16	S

12	Pencurian alat dan material	16	S
13	Kerusakan material saat penyimpanan	12	S
14	Kerusakan material saat pengiriman	12	S
15	Keterlambatan pengiriman material	25	T
16	Kerusakan material hotmix saat pengiriman	12	S
17	Kesalahan saat pengecoran	12	S
18	Terjadi penurunan permukaan karena lapis pondasi agregat tidak memenuhi spesifikasi	12	S
19	Terjadi keruntuhan pada saat penggalian	12	S
20	Keterlambatan pelaksanaan saat pemancangan	15	S
21	Kendala saat pembongkaran cor beton	8	R
22	Kerusakan lingkungan sekitar akibat proyek	12	S
23	Kebisingan saat pemancangan	8	R

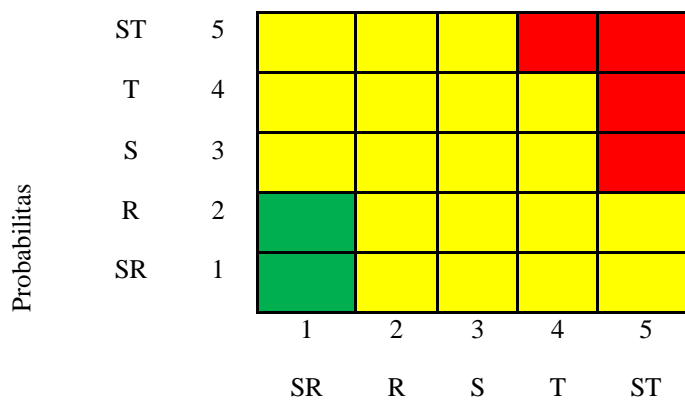
Dari hasil analisa 23 variabel risiko diperoleh 4 variabel risiko tinggi, 17 variabel risiko sedang dan 2 variabel risiko rendah.

Presentase tingkat risiko :

$$\begin{aligned} \text{Tinggi} &= \frac{4}{23} \times 100\% = 17.4 \% \\ \text{Sedang} &= \frac{17}{23} \times 100\% = 74 \% \\ \text{Rendah} &= \frac{2}{23} \times 100\% = 8.7 \% \end{aligned}$$

Variabel risiko dalam matriks :

$$\begin{aligned} \text{Tinggi} &= 17.4\% \times 25 = 4.35 \approx 4 \text{ buah} \\ \text{Sedang} &= 74\% \times 25 = 18.5 \approx 19 \text{ buah} \\ \text{Rendah} &= 8.7\% \times 25 = 2.17 \approx 2 \text{ buah} \end{aligned}$$



D a m p a k

## KESIMPULAN DAN SARAN

Pada penelitian ini hasil identifikasi variabel risiko dan pengolahan data yang awalnya terdapat 27 variabel risiko menjadi 23 variabel risiko setelah melewati proses uji validitas yang dimana terdapat 4 variabel yang tidak valid

### Identifikasi Risiko Valid

No	Jenis Risiko
1	Pekerjaan terhambat kondisi cuaca hujan
2	Terjadi genangan air / banjir di sekitar lokasi proyek
3	Kurangnya tenaga kerja terampil
4	Produktivitas tenaga kerja kurang
5	Pekerja terjatuh dari ketinggian
6	Pekerja tertimpa material
7	Pekerja terbentur alat berat
8	Kurangnya alokasi dana
9	Kenaikan harga material
10	Kesulitan mendatangkan peralatan
11	Kerusakan peralatan
12	Pencurian alat dan material
13	Kerusakan material saat penyimpanan
14	Kerusakan material saat pengiriman
15	Keterlambatan pengiriman material
16	Kerusakan material hotmix saat pengiriman
17	Kesalahan saat pengecoran
18	Terjadi penurunan permukaan karena lapis pondasi agregat tidak memenuhi spesifikasi
19	Terjadi keruntuhan pada saat penggalian
20	Keterlambatan pelaksanaan saat pemancangan
21	Kendala saat pembongkaran cor beton
22	Kerusakan lingkungan sekitar akibat proyek
23	Kebisingan saat pemancangan

Faktor variable risiko yang sangat berpengaruh atau yang berkategori tinggi dengan pesentase sebesar 17.4% pada pekerjaan rehabilitasi jaringan irigasi ini akan di tampilkan pada tabel dibawah ini :

Variabel Risiko Signifikan

No	Jenis Risiko	Nilai	Tingkat
		Risiko	Risiko
1	Pekerjaan terhambat kondisi cuaca hujan	20	T
2	Terjadi genangan air / banjir di sekitar lokasi proyek	20	T
3	Kurangnya alokasi dana	20	T
4	Keterlambatan pengiriman material	25	T

Saran

1. Dari 23 indikator variable risiko terdapat 4 variable berisiko yang berkategori tinggi dan sangat berpengaruh terhadap pekerjaan rehabilitasi. Disarankan agar pihak-pihak yang terkait dapat merespon risiko dengan cara yang tepat yaitu membagi risiko (*Risk Sharing*). Strategi ini dilakukan apabila penanganan risiko dan dampak risiko hampir sama besarnya. Pembagian risiko yang mendistribusikan risiko yang ada ke pihak yang dianggap lebih mampu yang akan membuat biaya penanganan risiko akan lebih kecil sehingga lebih layak untuk diterima.
2. Dalam penelitian ini sebaiknya dilakukan hipotesis kepada responden yang lebih banyak dan lebih menguasai atau memiliki pengalaman dalam menangani risiko-risiko yang terjadi pada pekerjaan rehabilitasi jaringan irigasi sehingga hasil penelitian ini bisa digunakan sebagai acuan dalam melaksanakan proyek dengan menggunakan manajemen risiko pada proyek yang akan dikerjakan selanjutnya.
3. Penentuan skala probabilitas dan skala dampak dapat diteliti lebih lanjut, sehingga analisis risiko akan mendapatkan hasil yang lebih akurat

## Daftar Pustaka

- Asiyanto.2003. *Construction Project Cost Management*. Jakarta:  
*PT Pradnya Paramita*
- Ayunita, dan Cahyono. (2013). “*Analisa Risiko Pada Proyek Pembangunan Underpass di Simpang Dewa Ruci Bali*”. Surabaya
- Djojowiriono, Soegeng. 2005. *Manajemen Konstruksi*. Yogyakarta:  
*Biro Penerbit KMTS FT UGM*
- Ervianto, I Wulfram. 2005. *Manajemen Proyek Konstruksi*.  
*Yogyakarta: CV Andi Offset*
- Flanagan, R., & Norman, G., (1993). *Risk Management and Construction*. Blackwell  
Science, London
- Husein, Abrar. 2009. *Manajemen Proyek*. Yogyakarta
- Kartam, N A and Kartam, S A (2001) Risk and its management in the Kuwaiti  
construction industry: A contractors' perspective. *International Journal of  
Project Management*, 19(6), 325-335.
- Lino, Marinus Linggi kala. (2018). “*Analisis Risiko Pekerjaan Konstruksi Jaringan  
Irigasi Pada Daerah Pedalaman di Kabupaten Tanah Toraja*”. Bandung
- Nurlela, dan Suprpto Heri, (2014). “*Identifikasi dan Analisis Manajemen Risiko Pada  
Proyek Pembangunan Infrastruktur Bangunan Gedung Bertingkat*”. Depok,  
JawaBarat
- Risnita. (2012). “*Pengembangan Skala Model Likert*”
- Rosady,Kurniawan. (2015). *Analisa Risiko Proyek Pembangunan Fly Over Jalan Juanda-  
Abdul Wahab Syahrani Samarinda*.
- Sari, E., (2016). *Analisis Risiko Proyek pada Pekerjaan Jembatan Sidamukti – Kadu di  
Majalengka dengan Metode FMEA dan Decision Tree*. Jurnal J-Ensitem, 03(01),  
38 – 46
- Soeharto, Iman. 2001. *Manajemen Proyek*. Jakarta: Erlangga
- Sugiyono, (2009)., *Metode Penelitian Bisnis*, Alfabeta, Bandung