



# Manajemen Risiko Perencanaan Optimalisasi Pembangunan Jembatan Utama PT Wijaya Karya dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis

Yerico Tanu<sup>1, a)</sup>, Purnomo<sup>1, b)</sup>

*Author Affiliations*

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ma Chung  
Jalan Villa Puncak Tidar N-01 Malang 65151, Indonesia

*Author Emails*

a) Corresponding author: [yericotanu@gmail.com](mailto:yericotanu@gmail.com)

b) [purnomo@machung.ac.id](mailto:purnomo@machung.ac.id)

Received 16 July 2021 / Revised 01 August 2021 / Accepted 28 September 2021 / Published 12 December 2021

---

**Abstract.** *PT Wijaya Karya, a construction company engaged in infrastructure development, is facing the challenge of managing risks in its upcoming project to construct the Main Bridge at Soekarno Hatta Airport, Tangerang, Banten. Poor risk management can result in losses in terms of time, finance, and project outcomes. The study aims to design a risk management system to identify and prioritize risks to be addressed by PT Wijaya using the Failure Mode and Effect Analysis method. The research results show that the risk of changes in work schedule has the greatest impact on the project and should be handled with the assistance of planning consultant experts. The Construction Department will closely monitor the project results to identify and address any risks that arise. Proper risk management is crucial to ensure the successful completion of the project. This abstract highlights the importance of effective risk management in construction projects, especially in infrastructure development.*

**Keywords:** *Construction; Failure Mode and Effect Analysis; Risk management*

---

## 1. Pendahuluan

Setiap perusahaan dipastikan mengalami risiko yang dialami pada berbagai macam aspek, mulai dari produksi, tenaga kerja, bahan baku, penjualan, jadwal, dan sumber daya. Risiko yang bermacam-macam tersebut tidak akan menimbulkan dampak yang signifikan jika dapat ditangani dengan baik dan benar. Perusahaan akan berusaha untuk melakukan manajemen risiko secara cepat dan tepat untuk menghindari kerugian yang semakin besar karena permasalahan yang dialami.

PT Wijaya Karya (Persero) Tbk saat ini sedang membutuhkan manajemen risiko yang baru karena adanya pandemi yang melanda seluruh dunia. Pandemi Covid-19 sangat mempengaruhi kinerja pada pekerjaan proyek WIKA di proyek Aksesibilitas Lanjutan Bandara Soekarno Hatta. Hampir seluruh pekerjaan yang dilakukan oleh WIKA pada proyek tersebut mengalami kendala waktu, sumber daya, dan tenaga. Oleh sebab itu WIKA memerlukan prosedur manajemen risiko yang memadai untuk melakukan penanganan yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan tersebut.

WIKA dalam proses pengerjaan proyek Aksesibilitas Lanjutan Bandara Soekarno Hatta mengalami perlambatan progress pengerjaan karena terdampak pandemi Covid-19. Proyek tersebut akhirnya mengalami kemunduran deadline penyelesaian proyek. Kegiatan kontruksi yang dilakukan menjadi sangat lambat dengan sedikit pekerja yang bekerja. Perusahaan sedang berusaha untuk melakukan proses penanganan yang dapat dilakukan untuk dapat menindak lanjut permasalahan yang terjadi. Proses penanganan yang diusahakan yang akan dilakukan adalah dengan melakukan proses optimalisasi.

Penanganan dengan melakukan optimalisasi bertujuan untuk memfokuskan kegiatan pekerjaan yang dilakukan agar dapat selesai dengan lebih cepat dan optimal. Pekerjaan akan tetap mengikuti protokol kesehatan yang ditetapkan oleh pemerintah. Pada proyek Aksesibilitas Lanjutan Bandara Soekarno Hatta terdapat beberapa bagian utama, yaitu Interchange, Clover, Diagonal, dan Jembatan Utama. Optimalisasi proses pengerjaan akan dirancang pertama-tama adalah pada bagian Jembatan Utama karena dianggap sebagai bagian yang dapat dilakukan proses optimalisasi pengerjaan.

Optimalisasi yang dilakukan akan mempercepat penyelesaian pekerjaan Jembatan Utama. Rancangan awal Jembatan Utama akan selesai dalam waktu enam bulan (Juni sampai November 2021), optimalisasi pengerjaan akan dilakukan agar Jembatan Utama dapat selesai dalam waktu sekitar dua bulan (Juni sampai Juli 2021). Proses optimalisasi tersebut akan dirancang oleh WIKA dengan metode kerja yang baru dengan tetap mematuhi protokol kesehatan dari pemerintah.

Proses optimalisasi yang dilakukan akan menimbulkan masalah risiko baru yang dapat terjadi ketika proses pekerjaan dilakukan. Oleh sebab itu WIKA membutuhkan rancangan Manajemen Risiko untuk dapat melakukan proses tindak lanjut. Manajemen Risiko akan dapat meminimalisir dan menanggulangi dampak risiko yang akan terjadi pada proses pekerjaan optimalisasi Jembatan Utama. Penelitian yang dilakukan akan membuat rancangan tindak lanjut proses Manajemen Risiko pada optimalisasi Jembatan Utama. Proses analisis akan menggunakan Analisis Risiko Kualitatif dan Kuantitatif yang dimiliki oleh WIKA dengan mengikuti prosedur yang dimiliki. Metode yang dilakukan adalah metode rancangan tindak lanjut yang dimiliki oleh WIKA dengan mengikuti prosedur yang dimiliki.

## 2. Metode

Penelitian yang dilakukan memerlukan beberapa tahapan untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi. Tahapan-tahapan tersebut disusun secara sistematis dan terstruktur dalam sebuah diagram alir (gambar 1).

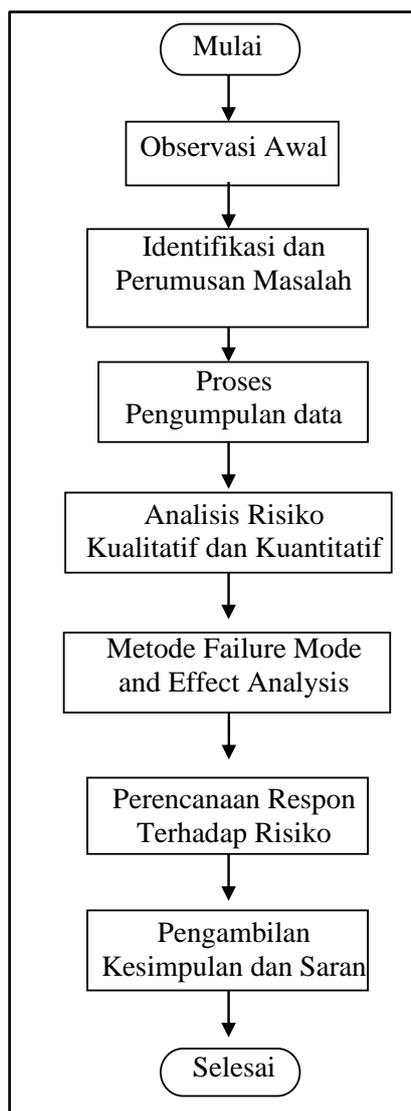
Penelitian ini menggunakan metode *Risk Maturity Level* (RML) untuk mengolah data yang didapatkan untuk mengidentifikasi risiko yang akan dialami pada proyek tersebut. Terdapat empat langkah yang digunakan dalam analisis manajemen resiko yang dilakukan oleh WIKA, yaitu:

1. *Risk Context*

*Risk Context* adalah konteks resiko yang telah disepakati selama proyek berlangsung. Konteks resiko dipisahkan menjadi dua puluh dua jenis konteks resiko yang akan digunakan pada metode RML. Berikut merupakan tabel stakeholder yang berisikan peran/fungsi, dan komunikasi yang dipilih.

2. *Risk Stakeholder*

*Risk Stakeholder* adalah kelompok perorangan yang terlibat dalam manajemen resiko. Risk Stakeholder dibagi menjadi dua bagian, yaitu Assessment oleh Internal (Self-Assessment), dan Assessment oleh Eksternal. Kedua bagian tersebut memiliki stakeholder masing-masing yang digunakan. Berikut merupakan tabel Risk Stakeholder yang digunakan:



**Gambar 1** Diagram Alir Penelitian

**Tabel 1.** Stakeholder Assessment Eksternal

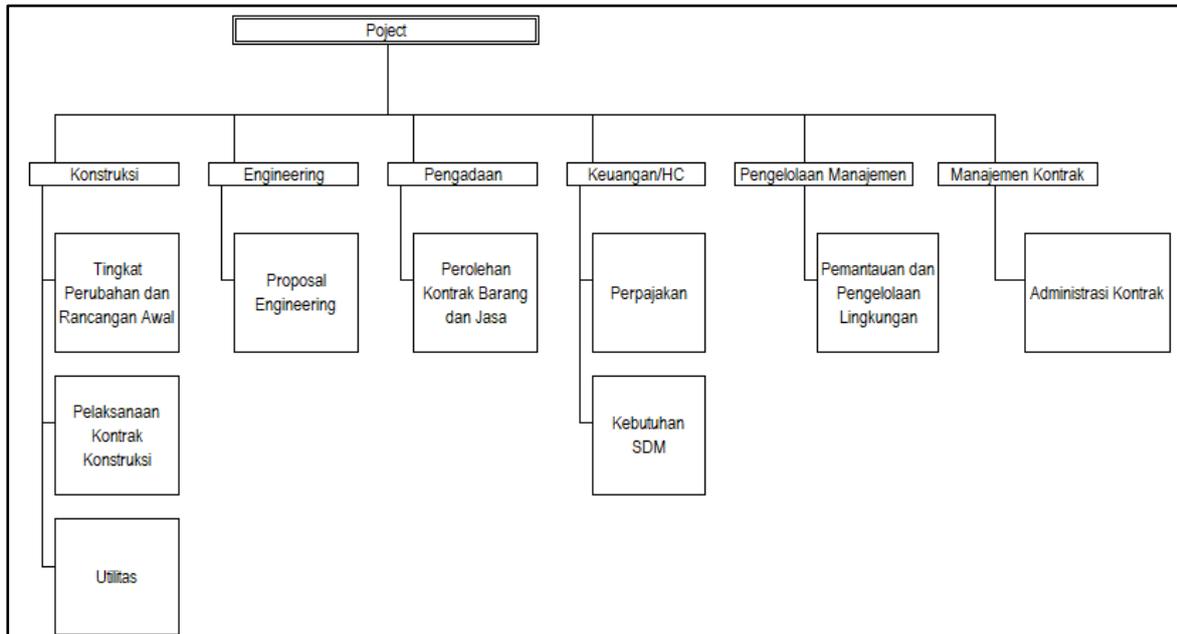
No	Stakeholder	Peran/Fungsi	Komunikasi yang Dipilih
1.	Departemen Sipil Umum	Pengendali dan advisor	Koordinasi formal dan informal
2.	Subkont	Mitra dalam pelaksanaan (material dan jasa)	Koordinasi formal dan informal
3.	Supplier	Pemenuhan kebutuhan material	Koordinasi formal dan informal
4.	Rumah Sakit	Mitra kesehatan kerja	Koordinasi formal
5.	Mandor	Mitra Jasa	Koordinasi formal dan informal

**Tabel 2.** Stakeholder Assessment Internal

No	Stakeholder	Peran/Fungsi	Komunikasi yang Dipilih
1.	PT. Angkasa Pura II	Pemilik proyek (Vital)	Korespondensi, Rapat dan laporan
2.	Instansi Utilitas dalam Bandara	Relokasi Utilitas	Koordinasi formal
3.	Instansi Utilitas dalam Bandara	Relokasi Utilitas	Koordinasi formal
4.	PT Deserco Development Services	Konsultan Perencana	Kordinasi formal dan informal
5.	Eskapindo Matra	Konsultan MK	Sumber Daya
6.	Kepolisian dan Security Bandara	Keamanan	Koordinasi non formal

### 3. Risk Breakdown Structure

*Risk Breakdown Structure* (RBS) adalah pengelompokan risiko berdasarkan suatu hirarkis risiko organisasi yang dibuat secara logis, sistematis, dan terstruktur. RBS secara umum sesuai dengan struktur organisasi atau proyek. Sasaran penerapan RBS adalah kejelasan pemangku risiko atau peningkatan pemahaman risiko organisasi atau proyek. RBS yang digunakan akan berfokus pada RBS Proyek.



**Gambar 2** Kategori Skala Penilaian

### 4. Risk Register

*Risk Register* adalah tabel yang berisi susunan penilaian resiko agar dapat lebih mudah untuk digunakan dan dipahami. Risk Register yang akan diteliti adalah manajemen resiko yang timbul dari perencanaan optimalisasi pekerjaan Jembatan Utama yang akan mengalami risiko pekerjaan.

**Tabel 3** Risk Register

No	Area	Kategori	Subkategori	Risiko
1	Pengadaan	Rencana Pengadaan	Rencana Pengadaan	Material yang dibutuhkan tidak dapat terpenuhi.
2	Pengadaan	Kualifikasi Penyedia Jasa & Pemasok	Kualifikasi Penyedia Jasa & Pemasok	Kualitas Material yang tidak memenuhi kriteria.
3	Keuangan	Pendanaan	Arus Kas	Terjadi deficit cash flow
4	Keuangan	Pembelanjaan	Kebijakan Operasional Keuangan	Over biaya personalia
5	Engineer	Penelitian & Pengembangan	Pembuatan Metode Kerja Standar	Perubahan metode kerja
6	Pelaksana	Pelaksanaan Kontrak Konstruksi	Proses Pelaksanaan Konstruksi	Hasil bangunan kurang maksimal
7	Human Capital	Perencanaan Kebutuhan SDM	Perencanaan Kebutuhan Human Capital	Kecelakaan pekerja
8	Pengelolaan Manajemen	Manajemen K3L	Pemantauan & Pengelolaan Lingkungan	Rusaknya fasilitas masyarakat sekitar
9	Konstruksi	Pelaksanaan Kontrak Konstruksi	Proses Pelaksanaan Konstruksi	Perubahan jadwal pelaksanaan pekerjaan

Setelah mengidentifikasi risiko yang didapatkan maka selanjutnya akan dilakukan metode FMEA untuk menentukan *rating* risiko dan juga rancangan tindak lanjut yang akan dilakukan. Berikut merupakan metode FMEA yang dilakukan.

### 1. Severity

*Severity* merupakan bagian tingkat keparahan dampak yang dihasilkan oleh suatu risiko. Dampak tersebut dibuatkan klasifikasi berdasarkan kebutuhan yang menjelaskan tentang seberapa parah dampak yang akan diakibatkan oleh risiko tersebut. Berikut merupakan tabel *Severity* yang digunakan untuk menentukan rating *Severity* yang akan digunakan pada penelitian.

**Tabel 4** *Rating Severity*

Degree	Kriteria	Rating
Tidak berdampak	Dampak tidak terjadi	1
Efek hampir tidak berdampak	Dampak hampir tidak dirasakan mengganggu proyek yang dilakukan	2
Efek sangat ringan	Dampak sangat kecil dan tidak mempengaruhi hasil pekerjaan	3
Efek cukup ringan	Dampak yang terjadi hasil bangunan masih dapat digunakan dengan baik	4
Efek ringan	Dampak menyebabkan hasil sedikit rusak, tapi dapat diperbaiki	5
Efek menengah	Dampak menyebabkan hasil cukup jelek dan perlu waktu untuk diperbaiki	6
Efek cukup besar	Dampak menyebabkan pekerjaan perlu perbaikan ulang	7
Efek besar	Dampak menyebabkan pekerjaan sangat terganggu dan menyebabkan pekerjaan menjadi terlambat.	8
Efek sangat besar	Dampak menyebabkan pekerjaan harus diulang karena hasil tidak dapat digunakan.	9
Efek malapetaka	Dampak menyebabkan keseluruhan metode dan desain pekerjaan harus diulang karena tidak dapat digunakan.	10

### 2. Occurrence

*Occurrence* merupakan seberapa sering kemungkinan risiko terjadi. *Rating occurrence* pada proyek yang dirancang oleh WIKA menggunakan satuan bulanan dan tahunan suatu risiko terjadi. Rating yang diberikan berdasarkan ketentuan yang dilakukan oleh WIKA dalam melakukan penanganan manajemen risiko. Berikut merupakan tabel *occurrence* yang akan digunakan pada penelitian.

**Tabel 5** *Rating Occurrence*

Frequency	Description - general	Kriteria		Score
		Description - project	Indicative frequency	
Hampir Tidak	Terjadi sekali dua tahun	Kemungkinan sangat kecil terjadi	≤ 5%	1
Sangat Kecil	Terjadi sekali setahun	Ada kemungkinan tidak terjadi	5 - 10%	2
Kecil	Terjadi setiap enam bulan	Kemungkinan kecil terjadi	10% - 30%	3
Besar	Terjadi setiap tiga bulan	Mungkin terjadi	30-50%	4
Sangat Besar	Terjadi setiap bulan	Hampir dipastikan akan terjadi	≥50%	5

### 3. Detention

*Detection* merupakan metode yang digunakan untuk mengendalikan risiko yang dialami. *Rating detection* bergantung pada kemampuan melakukan pengendalian atau penanganan risiko yang dialami. Deteksi yang dilakukan juga berdasarkan sejauh mana pekerja dapat mendeteksi kemungkinan terjadi risiko sebelum risiko terjadi. Berikut merupakan tabel *detection* yang akan digunakan pada penelitian.

**Tabel 6** *Rating Detection*

Chance	Kriteria	Rating
Mudah terdeteksi	Dampak yang terjadi dapat terlihat dengan mudah	1
Cukup mudah terdeteksi	Dampak yang terjadi perlu sedikit perhatian untuk dapat terdeteksi	2

Cukup sulit terdeteksi	Dampak yang terjadi terdeteksi dengan pengamatan khusus yang dilakukan	3
Sulit terdeteksi	Dampak yang terjadi memerlukan waktu yang lama untuk dideteksi dan dampak perlu penanganan khusus	4
Hampir tidak bisa dideteksi	Dampak yang terjadi sangat sulit untuk dideteksi, terdeteksi saat hasil sudah selesai.	5

Ketiga bagian tersebut akan menjadi pedoman bagi penelitian untuk membuat tabel FMEA. Setiap risiko yang telah diidentifikasi pada risk register akan dibuatkan rating ketiga bagian tersebut yang kemudian akan mencari nilai risk priority number (RPN). Berikut merupakan tabel FMEA dari risiko yang telah diidentifikasi.

**Tabel 7.** Matriks FMEA

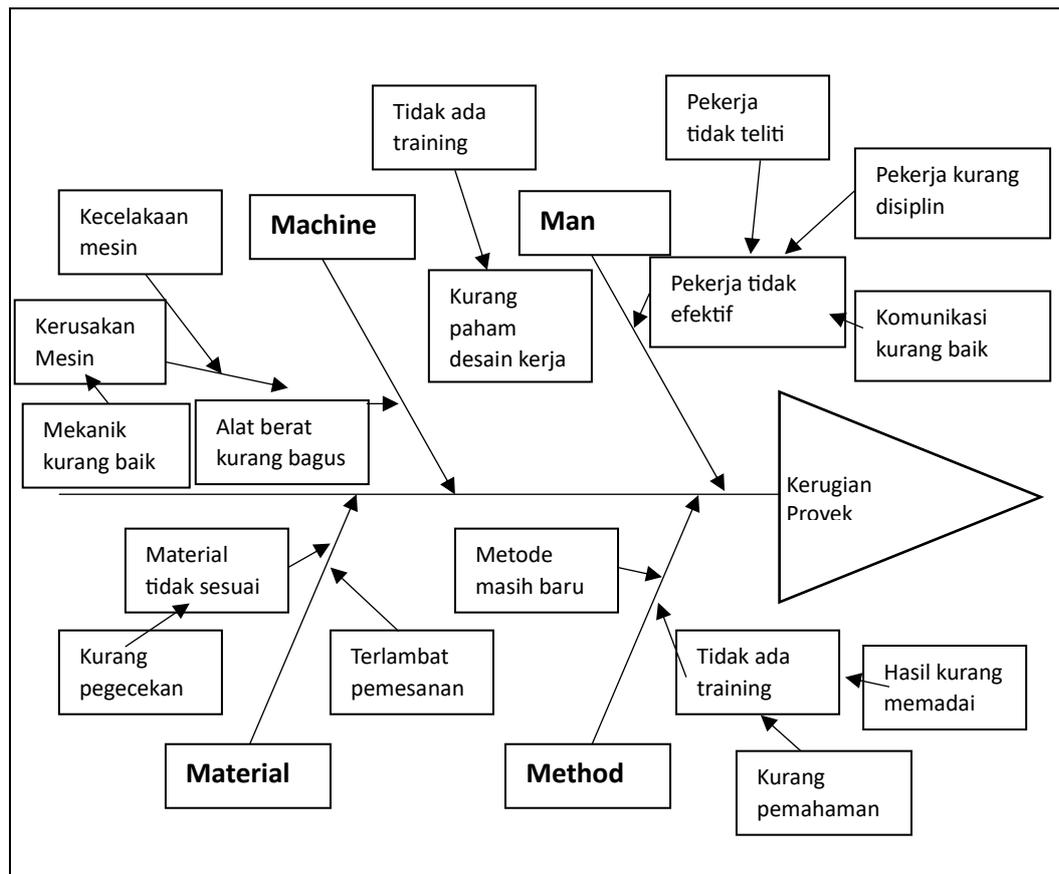
Failure Mode and Effect Analysis						
No	Risiko	Severity (S)	Occurrence (O)	Detection (D)	RPN (S*O*D)	Rank
1	Material yang dibutuhkan tidak dapat terpenuhi.	4	3	1	12	7
2	Kualitas material yang tidak memenuhi kriteria.	7	3	2	42	3
3	Terjadi deficit cash flow	6	2	3	36	5
4	Over biaya personalia	4	2	3	24	6
5	Perubahan metode kerja	7	4	2	56	2
6	Hasil bangunan kurang maksimal	7	2	3	42	3
7	Kecelakaan pekerja	3	3	1	9	8
8	Rusaknya fasilitas masyarakat sekitar	4	3	1	12	7
9	Perubahan jadwal pelaksanaan pekerjaan	8	4	2	64	1

Keterangan warna berdasarkan prioritas nilai:

	: Prioritas evaluasi resiko dari <i>score</i> RPN resiko bersifat sangat penting (Score 51-65)
	: Prioritas evaluasi resiko dari <i>score</i> RPN resiko bersifat penting (Score 36-50)
	: Prioritas evaluasi resiko dari <i>score</i> RPN resiko bersifat cukup penting (Score 21-35)
	: Prioritas evaluasi resiko dari <i>score</i> RPN resiko bersifat kurang penting (Score 1-20)

### 3. Hasil dan Pembahasan

Diagram fishbone merupakan salah satu alat yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi dan menginspeksi masalah-masalah yang akan dialami oleh proyek. Terdapat empat kategori utama dalam diagram fishbone yaitu: Man, Machinery, Material, Methods. Keempat kategori tersebut merupakan penyebab-penyebab utama terjadinya suatu risiko yang dialami oleh suatu proyek. Berikut merupakan hasil diagram fishbone:



Gambar 3 Fishbone diagram

Setelah menggunakan *fishbone analysis* dan metode Failure Mode and Effect Analysis menghasilkan tiga risiko teratas yang akan menjadi prioritas kegiatan tindak lanjut dan juga perhatian ketika proyek dilaksanakan. Ketiga risiko yang harus menjadi fokus ketika melakukan Proyek Optimalisasi Jembatan Utama Bandara Soekarno Hatta adalah:

1. Risiko perubahan jadwal pelaksanaan pekerjaan.
2. Risiko perubahan metode kerja.
3. Risiko hasil bangunan kurang maksimal.

Rancangan tindak lanjut reaktif (*Strategy Risk Treatment Reaktif*) adalah proses memberikan perlakuan risiko dengan melakukan analisis dan evaluasi risiko dengan mengusulkan rencana tindak lanjut risiko yang dilakukan terhadap atasan atau unit kerja yang terkait. Setelah membuat rancangan tindak lanjut terhadap masing-masing risiko berdasarkan peringkat paling tinggi, selanjutnya akan dilakukan control dan monitoring terhadap masing-masing risiko. Kedua kegiatan tersebut dilakukan agar meminimalisir dampak yang terjadi dari risiko tersebut. Selain itu monitoring akan digunakan untuk mengawasi agar rancangan tindak lanjut yang dilakukan dapat terlaksana dengan baik dan tepat.

Tabel 8 Strategy Risk Treatment Reaktif

Rank	Risiko	Rancangan Tindak Lanjut	Control	Monitoring
1	Perubahan jadwal pelaksanaan pekerjaan	Menggunakan Jasa Tenaga Ahli Konsultan Perencana	Pengawasan hasil pekerjaan	Departemen Konstruksi
2	Perubahan metode kerja	Mencari solusi metode yang efisien dan efektif	Pengawasan metode kerja yang dilakukan	Departemen Engineer
3	Hasil bangunan kurang maksimal	Review desain dibantu oleh Tenaga Ahli Sipil dan dikonsultasikan ke Tenaga Ahli Sipil Owner	Review desain hasil bangunan dan pengujian hasil pekerjaan	Departemen Pelaksana

#### 4. Kesimpulan

Dengan memperhatikan ketiga risiko tersebut maka WIKA dapat mengurangi dampak yang ditimbulkan sebelum risiko tersebut terjadi. Rancangan tindak lanjut serta bagian control dan monitoring juga dapat digunakan sebagai acuan untuk mengatasi risiko yang akan terjadi. Oleh sebab itu ketiga risiko tersebut menjadi penting bagi WIKA agar dapat ditangani dan dipersiapkan agar tidak terjadi dan tidak merusak kinerja proyek. Sehingga proyek dapat bekerja dengan baik dan lancar dengan gangguan yang sekecil mungkin.

#### 5. Daftar Pustaka

- I. Setyadi. 2013, *Analisis Penyebab Kecacatan Celana Jeans dengan Menggunakan Metode Fault Tree Analysis (FTA) dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) di CV Fragile Din Co.* Universitas Widyatama, Bandung
- Kerzner, H. 2001, *Project Management, A System Approach to Planning, Scheduling and Controlling. Seventh edition*, John Wiley & Sons. Inc. New York
- PT. Wijaya Karya (Persero) Tbk. 2016, *Annual Report 2016-PT. Wijaya Karya Tbk (Manajemen Risiko)*. PT. Wijaya Karya Flipbook. Jakarta
- Utari, Dian Kartika. 2008, *Analisis Manajemen Risiko (Risiko Operasional) dan Simulasi Monte Carlo di Industri Makanan Daging Olahan*. Skripsi Departemen Teknik Industri, Universitas Indonesia, Depok.
- Project Management Institute 2000, *A Guide to Project Management Body of Knowledge*, Newton Square, Pennsylvania
- Flagnan, R. And Norman, G. (2001), *Risk Management and Construction*, Blackwell Science Ltd. Oxford, New York