

TESIS

ANALISIS DAN MITIGASI RISIKO RANTAI PASOK PADA PEKERJAAN TANAH TIMBUNAN PROYEK KONSTRUKSI JALAN DENGAN METODE FMEA

**(Studi Kasus Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo – Yogyakarta – YIA
Kulon Progo)**



Disusun oleh:

**TAUFIQ ARYA PUTRA N.
21914025**

**KONSENTRASI MANAJEMEN KONSTRUKSI
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL - PROGRAM MAGISTER
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
2025**

HALAMAN PERSETUJUAN

TESIS

ANALISIS DAN MITIGASI RISIKO RANTAI PASOK PADA PEKERJAAN TANAH TIMBUNAN PROYEK KONSTRUKSI JALAN DENGAN METODE FMEA

(Studi Kasus Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo – Yogyakarta – YIA
Kulon Progo)



Ir. Fitri Nugraheni, S.T., M.T., Ph.D., IPM.

Dosen Pembimbing

Tanggal:

HALAMAN PENGESAHAN

TESIS

ANALISIS DAN MITIGASI RISIKO RANTAI PASOK PADA PEKERJAAN TANAH TIMBUNAN PROYEK KONSTRUKSI JALAN DENGAN METODE FMEA

(Studi Kasus Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo – Yogyakarta – YIA
Kulon Progo)

Disusun oleh:

**TAUFIQ ARYA PUTRA N.
21914025**

Telah diuji di depan Dewan Penguji
pada tanggal 23 Juli 2025
dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

Susunan Dewan Penguji

Dosen Pembimbing



(Ir. Fitri Nugraheni, S.T., M.T., Ph.D., IPM.)

Dosen Penguji I



(Dr. Ir. Rosy Armyn M., S.T., M.T., IPM.)

Dosen Penguji II



(Adityawan Sigit, S.T., M.T., Ph.D.)

Yogyakarta, 12 SEP 2025

Universitas Islam Indonesia

Program Studi Teknik Sipil – Program Magister

Ketua Program,



(Dr. Ir. Sri Astuti Yuni Astuti, M.T.)

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (magister), baik di Universitas Islam Indonesia maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini adalah merupakan gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Program "*Software*" komputer yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya, bukan tanggung jawab Universitas Islam Indonesia.
5. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Yogyakarta, 23 Juli 2025

Yang membuat pernyataan,


Taufiq Arya Putra N.
21914026

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur ke hadirat Allah Swt. yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, serta solawat kepada Nabi Muhammad saw. sehingga Tesis ini dapat diselesaikan dengan baik. Tesis ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi tingkat Magister pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.

Dalam penyusunan Tesis ini banyak hambatan yang dihadapi penulis, namun berkat kritik, saran, serta dorongan semangat dari berbagai pihak, Tesis ini dapat diselesaikan. Berkaitan dengan hal tersebut, ucapan terima kasih yang tulus disampaikan kepada:

1. Ibu Dr. Ir. Sri Amini Yuni Astuti, M.T. selaku Ketua Program Magister Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan UII.
2. Ibu Ir. Fitri Nugraheni, S.T., M.T., Ph.D., IPM. selaku Dosen Pembimbing Tesis yang telah banyak memberikan inspirasi, motivasi, serta bimbingan selama Tesis ini berlangsung.
3. Bapak Dr. Ir. Rossy Army M., S.T., M.T., IPM. selaku Dosen Penguji I. Terima kasih atas ilmu, masukan, dan arahnya kepada penulis selama penyusunan Tesis ini.
4. Bapak Adityawan Sigit, S.T., M.T., Ph.D. selaku Dosen Penguji II. Terima kasih atas ilmu, masukan, dan arahnya kepada penulis selama penyusunan Tesis ini.
5. Bapak Sayyid Muhammad, Helmy Ardiansyah, dan Hadi Purnomo selaku responden dalam penelitian ini.
6. Pihak-pihak lain yang berkontribusi dalam menyelesaikan Tesis ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tesis ini masih sangat jauh dari kata sempurna, karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun demi kesempurnaan Tesis ini sangat diharapkan. Akhir kata semoga Tesis ini dapat

bermanfaat bagi semua pihak yang membaca dan mencari referensi dalam penelitian ini. Tidak lupa permohonan maaf yang sebesar-besarnya atas kekurangsempurnaan Tesis ini.

Yogyakarta, 23 Juli 2025

Penulis,



Taufiq Arya Putra N.
21914025



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
ARTI NOTASI	xv
ABSTRAK	xvi
ABSTRACT	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Batasan Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Definisi	7
2.2 Tinjauan Penelitian	7
2.2.1 Analisis Risiko dalam <i>Construction Supply Chain</i> : Studi Kasus Pada Proyek Renovasi Gedung Kantor VEDCA	7
2.2.2 Analisis Risiko Rantai Pasok Material Terhadap Keterlambatan Pelaksanaan Proyek Konstruksi	8
2.2.3 Rantai Pasok Material dengan Pendekatan Manajemen Risiko pada Pembangunan Bangunan Pengaman Pantai Miangas	9
2.2.4 Studi Perilaku Rantai Pasok Konstruksi Pada Proyek Pembangunan Gedung	9

2.3 Perbandingan Penelitian	11
2.4 Kebaruan Penelitian	14
BAB III LANDASAN TEORI	15
3.1 Proyek	15
3.1.1 Proyek Secara Umum	15
3.1.2 Proyek Konstruksi	15
3.1.3 Pekerjaan Galian dan Timbunan	16
3.2 Risiko	18
3.2.1 Pengertian Risiko	18
3.2.2 Penyebab Risiko	18
3.2.3 Sumber Risiko	19
3.2.4 Jenis-jenis Risiko	21
3.3 Manajemen Risiko	21
3.4 <i>Failure Mode and Effect Analysis</i>	23
3.4.1 Konsep <i>Failure Mode and Effect Analysis</i>	23
3.4.2 Langkah Penyusunan <i>Failure Mode and Effect Analysis</i>	25
3.5 <i>Supply Chain</i>	30
3.5.1 Pengertian <i>Supply Chain</i>	30
3.5.2 <i>Supply Chain Management</i>	30
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	33
4.1 Strategi Penelitian	33
4.2 Jenis dan Sifat Penelitian	34
4.3 Metode Penelitian	35
4.4 Variabel Penelitian	36
4.4.1. Variabel Bebas	36
4.4.2. Variabel Terikat	36
4.5 Subjek dan Objek Penelitian	36
4.5.1 Subjek Penelitian	36
4.5.2 Objek Penelitian	37
4.6 Data dan Teknik Pengumpulan Data	37
4.6.1 Sumber Data	37
4.6.2 Teknik Pengumpulan Data	38

4.7 Sistematika Penelitian	38
4.8 Bagan Alir	40
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN	42
5.1 Gambaran Umum Proyek	42
5.1.1 Profil Proyek	42
5.1.2 Lokasi Proyek	43
5.2 Pengumpulan dan Analisis Data	43
5.2.1 Hasil Pengumpulan Data Pengumpulan dan Analisis Data	43
5.3 Penyusunan FMEA	46
5.3.1 Langkah 1: Meninjau proses atau produk	46
5.3.2 Langkah 2: Melakukan <i>brainstorming</i> terhadap moda kegagalan potensial	46
5.3.3 Langkah 3: Mendaftar potensi efek yang timbul untuk setiap mode kegagalan	46
5.3.4 Langkah 4: Menetapkan peringkat <i>severity</i> untuk setiap efek yang ditimbulkan	54
5.3.5 Langkah 5: Menetapkan peringkat <i>occurrence</i> untuk setiap efek yang ditimbulkan	56
5.3.6 Langkah 6: Menetapkan peringkat <i>detection</i> untuk setiap efek yang ditimbulkan	59
5.3.7 Langkah 7: Menetapkan peringkat <i>Risk Priority Number</i> untuk setiap efek yang ditimbulkan	62
5.3.8 Langkah 8: Memprioritaskan mode kegagalan yang akan ditindaklanjuti	74
5.3.9 Langkah 9: Mengambil tindakan untuk menghilangkan atau mengurangi mode kegagalan yang berisiko tinggi	79
5.3.10 Langkah 10: Menghitung hasil <i>Risk Priority Number</i> setelah mode kegagalan dikurangi atau dihilangkan	100
5.4 Pembahasan	105
5.4.1 Mode Kegagalan dan Dampak Risiko	105
5.4.2 Nilai Prioritas Risiko	108
5.4.3 Tindakan Pengendalian Risiko	114

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	118
6.1 Kesimpulan	118
6.2 Saran	119
DAFTAR PUSTAKA	120
LAMPIRAN	124



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian Yang Akan Dilakukan	11
Tabel 3.1 Langkah-langkah Penyusunan FMEA	25
Tabel 3.2 Rating Dampak/ <i>Severity</i> (S)	28
Tabel 3.3 Rating Probabilitas/ <i>Occurance</i> (O)	28
Tabel 3.4 Rating Deteksi/ <i>Detection</i> (D)	29
Tabel 3.5 Penentuan Kategori Risiko	29
Tabel 4.1 Strategi Penelitian	33
Tabel 4.2 Strategi Penelitian Saat Ini	34
Tabel 5.1 Hasil Observasi Lapangan	44
Tabel 5.2 Responden Penelitian	47
Tabel 5.3 Verifikasi Identifikasi Kegagalan dan Dampak	48
Tabel 5.4 Penilaian Peringkat <i>Severity</i>	54
Tabel 5.5 Penilaian Peringkat <i>Occurence</i>	56
Tabel 5.6 Penilaian Peringkat <i>Detection</i>	59
Tabel 5.7 Penilaian RPN Responden 1	63
Tabel 5.8 Penilaian RPN Responden 2	67
Tabel 5.9 Penilaian RPN Responden 3	71
Tabel 5.10 Rekapitulasi Nilai RPN Tahap 1	75
Tabel 5.11 Tindakan Pengendalian Responden 1	79
Tabel 5.12 Tindakan Pengendalian Responden 2	83
Tabel 5.13 Tindakan Pengendalian Responden 3	86
Tabel 5.14 Rekapitulasi Tindakan Pengendalian Risiko	90
Tabel 5.15 Rekapitulasi Nilai RPN Tahap 2	101
Tabel 5.16 Rekapitulasi Mode Kegagalan dan Dampak Risiko	105
Tabel 5.17 Risiko Dominan	107
Tabel 5.18 Rekapitulasi Nilai RPN	108
Tabel 5.19 Deviasi Skor RPN Kondisi Awal dan Usulan	109



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Pekerjaan Timbunan Proyek Jalan Tol	3
Gambar 4.1 Bagan Alir Penelitian	40
Gambar 4.2 Bagan Alir Penelitian (Lanjutan)	41
Gambar 5.1 Lokasi Pekerjaan	43
Gambar 5.2 Alur Distribusi Material Timbunan	43
Gambar 5.3 Deviasi Skor RPN Kondisi Awal dan Usulan	109
Gambar 5.4 Perbandingan Nilai RPN : Bahan Baku	111
Gambar 5.5 Perbandingan Nilai RPN : <i>Supplier</i>	112
Gambar 5.6 Perbandingan Nilai RPN : Pabrikasi	112
Gambar 5.7 Perbandingan Nilai RPN : Distribusi	113
Gambar 5.8 Perbandingan Nilai RPN : Konsumen	114



DAFTAR LAMPIRAN

Halaman



ARTI NOTASI

5M	=	<i>Man, Money, Material, Machine, Method</i>
AHP	=	<i>Analytical Hierarchy Process</i>
BBM	=	Bahan Bakar Minyak
BPJT	=	Badan Pengatur Jalan Tol
CSC	=	<i>Construction Supply Chain</i>
CSR	=	<i>Corporate Social Responsibility</i>
FMEA	=	<i>Failure Mode and Effect Analysis</i>
ODOL	=	<i>Over Dimension Over Load</i>
RCA	=	<i>Root Cause Analysis</i>
RPN	=	<i>Risk Priority Number</i>
RTA	=	Rencana Teknis Akhir
SCM	=	<i>Supply Chain Management</i>
SIM	=	Surat Izin Mengemudi
SIO	=	Surat Izin Operator



ABSTRAK

Keberhasilan dalam penyelesaian proyek konstruksi dipengaruhi oleh banyak faktor yang saling memiliki ketergantungan satu sama lain, salah satunya adalah rantai pasok. Pada tahun 2018, Dinas Pekerjaan Umum dan Perencanaan Tata Ruang Provinsi Sumatera Barat, Indonesia memiliki 24 paket pekerjaan konstruksi jalan. Hanya 33.3% yang selesai tepat waktu dan sisanya sebesar 66.7% mengalami keterlambatan, salah satunya adalah akibat keterlambatan material (Rita dkk., 2021). Pekerjaan timbunan pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo – Yogyakarta – YIA Kulon Progo Seksi I Paket 1.2 tidak terlepas dari potensi keterlambatan tersebut. Rantai pasok menjadi perhatian khusus pada proyek ini, dikarenakan kebutuhan material yang besar serta sulitnya menemukan material timbunan yang sesuai spesifikasi dapat menjadi kendala jika risiko-risiko dalam setiap prosesnya tidak dikelola dengan baik.

Instrumen yang digunakan adalah *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) yaitu dengan mengidentifikasi kegagalan-kegagalan dalam setiap proses serta dampak yang dapat terjadi terhadap kegiatan yang dilakukan, sehingga dapat menentukan tindakan mitigasi untuk meminimalkan risiko-risiko yang dapat terjadi.

Hasil penelitian didapatkan 5 alur aktivitas *supply chain* pekerjaan timbunan tanah yaitu bahan baku, *supplier*, pabrikasi, distribusi, dan konsumen. Terdapat 41 risiko yang terbagi menjadi 3 tingkat risiko. Pada tahapan bahan baku terdapat 4 risiko sedang dan 2 risiko tinggi, pada tahapan *supplier* terdapat 7 risiko sedang, pada tahapan pabrikasi terdapat 1 risiko rendah dan 6 risiko sedang, pada tahapan distribusi terdapat 2 risiko rendah dan 11 risiko sedang, serta pada tahapan konsumen terdapat 8 risiko sedang. Terdapat 47 tindakan pengendalian yang terbagi menjadi 5 aspek yaitu *Man*, *Money*, *Machine*, *Material* dan *Method*.

Kata kunci: Keterlambatan, Risiko, Rantai Pasok, FMEA, Jalan

ABSTRACT

Success in completing construction projects is influenced by many factors that are mutually dependent on each other, one of which is the supply chain. In 2018, the Public Works and Spatial Planning Department of West Sumatra Province, Indonesia had 24 road construction work packages. Only 33.3% were completed on time and the remaining 66.7% experienced delays, one of which was due to material delays (Rita et al., 2021). Embankment work on the Solo – Yogyakarta – YIA Kulon Progo Toll Road Project Section I Package 1.2 cannot be separated from the potential for delays. The supply chain is a special concern for this project, because the large material requirements and the difficulty of finding landfill material that meets specifications can become obstacles if the risks in each process are not managed well.

The instrument used is Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), namely by identifying failures in each process and the impacts that can occur on the activities carried out, so that mitigation actions can be determined to minimize risks that may occur.

The research results showed that there are 5 supply chain activities for earth embankment work, namely raw materials, suppliers, manufacturing, distribution and consumers. There are 41 risks divided into 3 risk levels. At the raw material stage there are 4 medium risks and 2 high risks, at the supplier stage there are 7 medium risks, at the manufacturing stage there is 1 low risk and 6 medium risks, at the distribution stage there are 2 low risks and 11 medium risks, and at the consumer stage there are 8 moderate risk. There are 47 control measures which are divided into 5 aspects, namely Man, Money, Machine, Material and Method.

Keywords: Delay, Risk, Supply Chain, FMEA, Roads

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Keberhasilan dalam penyelesaian proyek konstruksi dipengaruhi oleh banyak faktor yang saling memiliki ketergantungan satu sama lain, salah satunya adalah rantai pasok. Rantai pasok atau yang sering disebut *supply chain* merupakan faktor yang cukup penting dalam kelancaran pelaksanaan pekerjaan, ketika *supply chain* tidak berjalan dengan baik, maka akan terjadi permasalahan seperti keterlambatan pekerjaan, perselisihan antara kontraktor dan pemilik, menurunnya kredibilitas kontraktor, serta pembengkakan biaya. Pada tahun 2018, Dinas Pekerjaan Umum dan Perencanaan Tata Ruang Provinsi Sumatera Barat, Indonesia memiliki 24 paket pekerjaan konstruksi jalan. Hanya 33.3% yang selesai tepat waktu dan sisanya sebesar 66.7% mengalami keterlambatan, salah satunya adalah akibat keterlambatan material (Rita dkk., 2021). Menurut data Badan Pengatur Jalan Tol (BPJT) pada 15 Maret 2021 menunjukkan di Lokasi Jabodetabek terdapat 11 proyek jalan tol dengan persentase progres proyek tol yang tepat waktu sebesar 27,27% sedangkan persentase proyek tol yang terlambat sebesar 72,72%. Selama pelaksanaan proyek konstruksi jalan tol, faktanya seringkali mengalami kendala saat proses pelaksanaan pekerjaannya. Permasalahan ini yang menjadi penyebab terlambatnya suatu pekerjaan, sehingga proyek tidak dapat selesai sesuai dengan biaya, mutu dan waktu yang sudah ditetapkan. Apabila target waktu selesainya suatu proyek mundur dari waktu yang sudah ditetapkan, maka akan mengakibatkan perubahan biaya (*cost*) yang dikeluarkan oleh pihak proyek menjadi lebih besar.

Keterlambatan tersebut sangat merugikan pihak-pihak terkait, kontraktor maupun pemilik proyek itu sendiri. Perpres No. 16 tahun 2018 menyebutkan bahwa denda (sanksi finansial) dapat dikenakan penyedia jasa bila tidak dapat melaksanakan proyek sesuai waktu yang tersedia dalam kontrak. Keterlambatan proyek ini bisa berasal dari penyedia jasa (kontraktor), pengguna jasa maupun penambahan waktu dan pengadaan bahan bangunan. Dimana pengadaan bahan

bangunan pada suatu proyek konstruksi merupakan salah satu modal kerja yang cukup penting, sebab sebagian besar modal usaha yang dikeluarkan oleh suatu perusahaan adalah dari pengadaan material, oleh karena itu dibutuhkan suatu manajemen pengadaan sumber daya agar nantinya pelaksanaan proyek dapat berjalan dengan efektif, guna menghindari terjadinya hal - hal yang tidak diinginkan yang menyebabkan terjadi kerugian yang besar dari perusahaan. Dalam tahap pelaksanaan suatu proyek konstruksi, tingkat pemakaian material akan berubah-ubah. Hal ini tentu saja akan menyebabkan tingkat pemakaian dalam suatu periode perencanaan menjadi tidak tentu dan kapan persediaan akan habis juga menjadi tidak bisa dipastikan sebelumnya. Selain itu pada tahap pelaksanaan proyek konstruksi masih adanya hambatan dalam hubungan koordinasi, baik yang melibatkan pihak internal proyek dan eksternal, dimana keterlibatan ini membentuk sebuah jaringan *supply chain* konstruksi, seperti pada proses pengadaan material tersebut masih adanya ketidakpastian dalam kinerja *supply chain* konstruksi yang dapat menimbulkan risiko keterlambatan. Seperti pada tahap control dan *process*, dalam praktiknya masih adanya koordinasi yang tidak baik antara subkontraktor dengan kontraktor. Pada tahap *supply* salah satu masalah muncul dari pemasok seperti pelanggaran waktu pengiriman yang telah disepakati, kuantitas atau kualitas, contoh pada tahap *demand* yaitu kesalahan dan permintaan perubahan pada desain yang baru diketahui setelah pekerjaan konstruksi berjalan dapat menyebabkan pihak kontraktor harus membongkar dan mengerjakan ulang pekerjaan. Risiko ini semakin diperparah apabila terjadi secara bersamaan dari *owner* melakukan keterlambatan pembayaran kepada pihak kontraktor. Risiko keterlambatan yang timbul dari setiap tahapan kegiatan *supply chain* akan diidentifikasi dan dianalisis dengan pendekatan manajemen risiko untuk diketahui tindakan minimalisasinya.

Salah satu proyek jalan tol yang sedang berjalan dan memiliki permasalahan dalam *supply chain* adalah proyek jalan tol Solo – Yogyakarta – YIA Kulon Progo, dimana dalam pelaksanaannya proyek tersebut terkendala oleh beberapa faktor yaitu keterbatasan volume material di *quarry* yang sesuai dengan spesifikasi, adanya *idle dump truck* dan alat berat di lokasi proyek, serta hubungan antara akses jalan warga dengan lalu lintas kendaraan proyek. Pekerjaan yang terdampak akibat

kendala tersebut adalah pekerjaan timbunan, terutama pada area Seksi I dikarenakan pada area tersebut adalah tipe konstruksi *at grade* sehingga membutuhkan material tanah timbunan dengan volume yang sangat besar dengan kebutuhan $\pm 30.000 \text{ m}^3/\text{hari}$.



Gambar 1.1 Pekerjaan Timbunan Proyek Jalan Tol

Dengan kebutuhan *supply* material yang sangat besar tersebut, proyek jalan tol Solo – Yogyakarta – YIA Kulon Progo tidak dapat berjalan sesuai dengan target progres yang sudah direncanakan. Adapaun faktor-faktor umum yang teridentifikasi seperti kekurangan *supply* material yang sesuai spesifikasi, serta beberapa faktor lain yang sudah disebutkan di atas, sehingga harus dilakukan analisis untuk menguraikan permasalahan tersebut sehingga dapat dilakukan tindakan pengendalian saat terjadi permasalahan serta sebagai upaya mitigasi untuk meminimalisir risiko yang dapat terjadi. Langkah yang dapat dilakukan untuk menekan terjadinya risiko dalam *supply chain* diantaranya adalah dengan melakukan *risk assesment* sehingga dapat mengetahui potensi bahaya, risiko, serta tindakan pengendalian. Analisis yang dilakukan adalah dengan melakukan beberapa pendekatan terhadap identifikasi potensi bahaya dan tindakan pengendalian

Penelitian tentang analisis risiko pada *supply chain* sudah pernah dilakukan sebelumnya oleh beberapa peneliti, diantaranya Pradesa (2021) dengan judul

“Analisis Manajemen Risiko dalam Aliran Rantai Pasok Pengadaan Material Proyek Konstruksi”, Candra (2021) dengan judul “Analisis Manajemen Rantai Pasok Garam Konsumsi Beryodium CV Jelajah Alam di Desa Kubang Jaya Kabupaten Kampar – Riau”, Fauzi (2021) dengan judul “Analisis dan Mitigasi Risiko Rantai Pasok Produk Makanan Beku dengan Metode FMEA di CV Fania Group Kotagede”, Yusdi (2022) dengan judul “Analisis Nilai Tambah dan Mitigasi Risiko dengan Pendekatan HOR & AHP pada Rantai Pasok Beras di Kabupaten Pinrang”, dan Mayudha (2022) dengan judul “Analisis Kinerja *Supply Chain* Proses Pengiriman Barang PT.XYZ”. Adapun penelitian yang dilakukan oleh beberapa peneliti tersebut tidak membahas tentang risiko *supply chain* pada pekerjaan timbunan proyek konstruksi jalan tol, sehingga penelitian yang akan dilakukan memiliki divergensi dan dapat menjadi kebaruan agar literasi pada objek dan metode yang diteliti menjadi lebih komprehensif.

Berdasarkan latar belakang di atas, dengan besarnya dampak kegagalan dalam *supply chain* terhadap pelaksanaan proyek konstruksi, maka akan dilakukan penelitian tentang analisis dan mitigasi risiko *supply chain* untuk meningkatkan kinerja pelaksanaan proyek konstruksi dengan melakukan studi kasus pada pekerjaan tanah timbunan Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo - Yogyakarta - YIA Kulon Progo.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana alur aktivitas *supply chain* pada pekerjaan tanah timbunan Proyek Jalan Tol Solo – Yogyakarta - YIA Kulon Progo Seksi 1 Paket 1.2?
2. Apa saja potensi risiko yang dapat terjadi pada aktivitas *supply chain* pekerjaan tanah timbunan Proyek Jalan Tol Solo - Yogyakarta - YIA Kulon Progo Seksi 1 Paket 1.2?
3. Bagaimana tingkat risiko pada aktivitas *supply chain* pekerjaan tanah timbunan Proyek Jalan Tol Solo - Yogyakarta - YIA Kulon Progo Seksi 1 Paket 1.2?

4. Bagaimana tindakan mitigasi risiko berdasarkan *risk management analysis* pada aktivitas *supply chain* pekerjaan tanah timbunan Proyek Jalan Tol Solo - Yogyakarta - YIA Kulon Progo Seksi 1 Paket 1.2?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian adalah sebagai berikut:

1. Menyusun alur aktivitas *supply chain* pada pekerjaan tanah timbunan Proyek Jalan Tol Solo – Yogyakarta - YIA Kulon Progo Seksi 1 Paket 1.2.
2. Mengidentifikasi potensi risiko yang dapat terjadi pada aktivitas *supply chain* pekerjaan tanah timbunan Proyek Jalan Tol Solo - Yogyakarta - YIA Kulon Progo Seksi 1 Paket 1.2?
3. Mengetahui tingkat risiko pada aktivitas *supply chain* pekerjaan tanah timbunan Proyek Jalan Tol Solo - Yogyakarta - YIA Kulon Progo Seksi 1 Paket 1.2?
4. Mengetahui tindakan mitigasi risiko berdasarkan *risk management analysis* pada aktivitas *supply chain* pekerjaan tanah timbunan Proyek Jalan Tol Solo - Yogyakarta - YIA Kulon Progo Seksi 1 Paket 1.2?

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini diharapkan dapat menambah referensi dalam melakukan penelitian dengan topik serupa, tak terkecuali bagi:

1. Mahasiswa

Mahasiswa dapat mengetahui potensi bahaya yang dapat terjadi serta tindakan pengendalian yang dilakukan guna meminimalisir risiko keterlambatan waktu pekerjaan terutama pada pekerjaan galian dan timbunan proyek konstruksi jalan.

2. Proyek konstruksi

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan evaluasi terhadap penerapan *supply chain management* pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo - Yogyakarta - YIA Kulon Progo Seksi 1 Paket 1.2 dan menjadi referensi pada proyek serupa kedepannya.

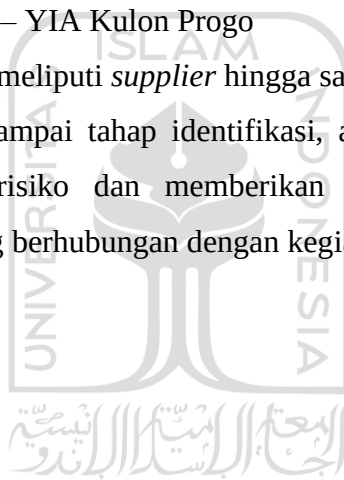
3. Ilmu Pengetahuan

Semakin banyak penelitian dengan topik serupa, maka pembahasan akan semakin komprehensif, sehingga hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi pembaruan dan menambah literasi baru bagi akademisi.

1.5 Batasan Penelitian

Batasan penelitian sangat penting agar suatu penelitian fokus dan spesifik. Adapun batasan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Proyek yang diteliti adalah proyek pembangunan Tol Solo – Yogyakarta – YIA Kulon Progo
2. Penelitian difokuskan pada sistematika *supply chain* konstruksi pembangunan Tol Solo – Yogyakarta – YIA Kulon Progo
3. Aktivitas *supply chain* meliputi *supplier* hingga sampai ke *customer*
4. Penelitian ini hanya sampai tahap identifikasi, analisa, evaluasi, penetapan strategi penanganan risiko dan memberikan prioritas terhadap strategi penanganan risiko yang berhubungan dengan kegiatan *supply chain*.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi

Sebelumnya sudah dijelaskan pada Bab I tentang latar belakang dan tujuan dari penelitian yang akan dilakukan. Pada Bab II akan dijelaskan tentang penelitian terdahulu yang terkait dengan penelitian yang akan dilakukan. Menurut Leedy (1997) “tinjauan pustaka merupakan penjelasan yang berisi tentang ungkapan-ungkapan penelitian sebelumnya yang memiliki kesamaan dengan penelitian yang akan dilakukan”. Menurut Creswell (2012) Tinjauan pustaka menginformasikan kepada pembaca tentang hasil penelitian lain yang memiliki kaitan dengan penelitian saat ini, menghubungkan penelitian dengan literatur yang ada, dan mengisi kesenjangan dalam penelitian sebelumnya. Sebuah penelitian harus memiliki keunikan/perbedaan dengan penelitian lain dengan topik serupa. Penelitian dengan topik analisis risiko sudah pernah dilakukan oleh para peneliti sebelumnya, sehingga pada Bab ini akan diuraikan perbedaan yang ada pada penelitian terdahulu dengan penelitian yang akan dilakukan.

2.2 Tinjauan Penelitian

2.2.1 Analisis Risiko dalam *Construction Supply Chain* : Studi Kasus Pada Proyek Renovasi Gedung Kantor VEDCA

(Sutoni & Kurniadi, 2020) melakukan penelitian dengan judul “Analisis Risiko dalam *Construction Supply Chain* : Studi Kasus Pada Proyek Renovasi Gedung Kantor VEDCA”. C.V. Kencana Wulan adalah perusahaan yang bergerak di bidang proyek pemborong bangunan dari kontraktor umum, sebagai perencanaan maupun penyelenggaraannya. Adapun permasalahan di C.V. Kencana Wulan kurang nya penanganan terhadap pengelolaan yang kurang efektif dan efisien sehingga memungkinkan perusahaan mengalami risiko-risiko yang membuat penurunan keuntungan. Perusahaan ini sedang mengerjakan proyek renovasi gedung kantor P.T. VEDCA yang terdiri dari 4 ruangan. Hubungan antara pihak-pihak dalam

proyek ini menempatkan kontraktor sebagai mata rantai dalam hubungan ini yang dikenal sebagai *construction supply chain* (CSC). Dalam *construction supply chain* (CSC) terdapat kemungkinan risiko yang dapat meningkatkan biaya proyek sehingga menyebabkan penurunan keuntungan kontraktor. Kemungkinan munculnya risiko dalam CSC dapat terjadi pada tiga aliran dalam sistem *supply chain*, yaitu aliran informasi (*flow of informations*), aliran material (*flow of materials*) dan aliran dana (*flow of funds*). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis risiko *supply chain* pada proyek konstruksi gedung di CV. Kencana Wulan dengan metode CSC terhadap biaya. Pengumpulan data dilakukan dengan metode survei menggunakan kuesioner. Responden dipilih menggunakan metode *purposive sampling*, yaitu para *expert* pada proyek konstruksi gedung. Metode analisis meliputi analisis penilaian risiko. Tindakan mitigasi dikonfirmasi kepada *expert* melalui wawancara. Hasil analisis penilaian risiko menghasilkan 12 *major risk* (4 risiko dalam aliran informasi, 6 risiko dalam aliran material dan 2 risiko dalam aliran dana). Risiko dalam aliran material adalah risiko yang memiliki pengaruh terbesar diantara variabel lain, sehingga perlu dilakukan penanganan intensif dalam pengelolaannya.

2.2.2 Analisis Risiko Rantai Pasok Material Terhadap Keterlambatan Pelaksanaan Proyek Konstruksi

(Kurniawan & Anggraeni, 2020) melakukan penelitian dengan judul “Analisis Risiko Rantai Pasok Material Terhadap Keterlambatan Pelaksanaan Proyek Konstruksi”. Ketidakpastian rantai pasok dalam proses pengadaan bahan bangunan dapat menjadi risiko yang mengakibatkan tertundanya pelaksanaan proyek konstruksi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis risiko rantai pasokan material yang mempengaruhi keterlambatan pelaksanaan proyek konstruksi. Risiko rantai pasokan diklasifikasikan dari Pasokan, Kontrol, Permintaan, dan Proses. Pengumpulan data dengan metode survei dan responden dipilih dengan metode *purposive sampling*. Analisis yang digunakan adalah metode AHP. Respon risiko dikonfirmasi kepada ahli melalui metode wawancara. Hasil penilaian risiko diketahui bahwa keterlambatan pengiriman material akibat permasalahan keuangan

non-lancar dengan $FR = 0,703$ merupakan faktor yang paling berisiko mengakibatkan tertundanya pembangunan proyek.

2.2.3 Rantai Pasok Material dengan Pendekatan Manajemen Risiko pada Pembangunan Bangunan Pengaman Pantai Miangas

(Palisungan dkk., 2020) melakukan penelitian dengan judul “Rantai Pasok Material dengan Pendekatan Manajemen Risiko pada Pembangunan Bangunan Pengaman Pantai Miangas”. Rantai Pasok Konstruksi adalah sebuah sistem pemasok, produsen, layanan transportasi, distributor dan penjual yang diciptakan untuk mengubah bahan dasar menjadi suatu produk konstruksi sehingga dapat dimanfaatkan oleh pengguna sesuai nilai yang dimintanya. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisa pola rantai pasok material konstruksi serta menganalisa perilaku para pihak dalam rantai pasok konstruksi bangunan gedung. Penelitian ini dilakukan pada proyek bangunan gedung di Kabupaten Tanah Datar, dengan pendekatan kualitatif dan menggunakan analisis deskriptif yakni teknik analisis yang digunakan untuk menggambarkan atau mendeskripsikan kumpulan data wawancara dan hasil pengamatan. Hasil penelitian menunjukkan terdapat empat pola umum rantai pasok konstruksi yang digunakan yakni pola pekerjaan yang dikerjakan sepenuhnya oleh kontraktor utama, pola pekerjaan yang dilaksanakan oleh sub kontraktor termasuk penyediaan material, tenaga kerja dan peralatan, pekerjaan yang dilaksanakan oleh sub kontraktor spesialis dengan peralatan, material dan tenaga kerja disediakan oleh sub kontraktor spesialis, serta pola pekerjaan yang dilaksanakan oleh tenaga kerja dengan keahlian khusus, namun peralatan utama dan material masih diadakan langsung oleh kontraktor utama. Perilaku rantai pasok konstruksi dilakukan dengan mengkaji hubungan interaksi pelaku rantai pasok konstruksi meliputi analisa tentang sistem pengadaan yang digunakan, bentuk perjanjian, sistem pembayaran dan pengelolaan jaringan rantai pasok oleh kontraktor utama terhadap pelaku rantai pasok dibawahnya.

2.2.4 Studi Perilaku Rantai Pasok Konstruksi Pada Proyek Pembangunan Gedung

(Refdizalis dkk., 2020) melakukan penelitian dengan judul “Studi Perilaku Rantai Pasok Konstruksi Pada Proyek Pembangunan Gedung”. Distribusi material pada Pembangunan Bangunan Pengaman Pantai di Pulau Miangas menggunakan

moda transportasi kapal tongkang dari *quarry* Manado Provinsi Sulawesi Utara. Disamping itu terdapat transportasi darat dari *quarry* ke pelabuhan. Jadwal pelayaran yang sangat dipengaruhi kondisi cuaca global Samudera Pasifik menyebabkan kuantitas distribusi material dilakukan paling banyak sekali dalam sebulan bahkan sampai sekali dalam tiga bulan. Hal ini sering menimbulkan masalah keterlambatan distribusi material yang sangat berpengaruh pada progress kemajuan pekerjaan di Pulau Miangas. Penelitian dilakukan terhadap pengelolaan rantai pasok material terutama dalam memitigasi faktor risiko pada Pembangunan Bangunan Pengaman Pantai di Pulau Miangas. Pengumpulan data menggunakan survey dengan teknik *purposive sampling* dan *interview* kepada responden, yang merupakan pengguna jasa (Instansi Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Balai Wilayah Sungai Sulawesi I Satker PJSA Pelaksana Kegiatan Sungai dan Pantai 3), penyedia jasa (para kontraktor pelaksana) dan konsultan supervisor pekerjaan. Data dianalisa dengan metode analisa deskriptif, analisa statistik dan AHP (*Analytic Hierarchy Process*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa keterlambatan pendistribusian material pada proyek pembangunan Bangunan Pengaman Pantai Miangas akan berdampak pada minimnya penyerapan anggaran menyebabkan *output* proyek tidak sesuai yang direncanakan. Desain rantai pasok material proyek Pembangunan Bangunan Pengaman Pantai Miangas perlu berfokus pada transportasi yang dikorelasikan dengan jadwal cuaca untuk pelayaran transportasi laut. Perencanaan rantai pasok harus dilakukan dengan mengendalikan risiko ekstrim C11 (Kurangnya kemampuan manajerial dalam mengatur jadwal pengadaan material disesuaikan dengan data prakiraan cuaca maritim dari Badan Meteorologi dan Geofisika).

2.3 Perbandingan Penelitian

Perbandingan penelitian yang akan dilakukan dengan beberapa penelitian di atas disajikan dalam bentuk tabel, dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian Yang Akan Dilakukan

No.	ASPEK	Sutoni & Kurniadi (2020)	Kurniawan & Anggraeni (2020)	Palisungan dkk. (2020)	Refdizalis dkk. (2020)	Nayotama (2024)
1	JUDUL	Analisis Risiko dalam <i>Construction Supply Chain</i> : Studi Kasus Pada Proyek Renovasi Gedung Kantor VEDCA	Analisis Risiko Rantai Pasok Material Terhadap Keterlambatan Pelaksanaan Proyek Konstruksi	Rantai Pasok Material dengan Pendekatan Manajemen Risiko pada Pembangunan Bangunan Pengaman Pantai Miangas	Studi Perilaku Rantai Pasok Konstruksi Pada Proyek Pembangunan Gedung	Analisis dan Mitigasi Risiko Rantai Pasok pada Pekerjaan Tanah Timbunan Proyek Konstruksi Jalan dengan Metode FMEA
2	TUJUAN	Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis risiko <i>supply chain</i> pada proyek konstruksi gedung di CV Kencana Wulan dengan metode CSC terhadap biaya	Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis risiko rantai pasokan material yang mempengaruhi keterlambatan pelaksanaan proyek konstruksi	Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisa pola rantai pasok material konstruksi serta menganalisa perilaku para pihak dalam rantai pasok konstruksi bangunan gedung	Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengelolaan rantai pasok material terutama dalam memitigasi faktor risiko pada Pembangunan Bangunan Pengaman Pantai di Pulau Miangas	Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis risiko rantai pasok material serta memitigasi faktor risiko yang mempengaruhi keterlambatan pelaksanaan pekerjaan
3	METODE	Pengumpulan data dilakukan dengan metode survei menggunakan kuesioner. Responden dipilih menggunakan	Pengumpulan data dengan metode survei dan responden dipilih dengan metode <i>purposive sampling</i> . Analisis yang	Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan kualitatif dan menggunakan analisis deskriptif	Pengumpulan data menggunakan survey dengan teknik <i>purposive sampling</i> dan <i>interview</i> kepada responden. Data	Pengumpulan data dengan metode survei dan verifikasi kepada responden. Analisis yang digunakan adalah metode

No.	ASPEK	Sutoni & Kurniadi (2020)	Kurniawan & Anggraeni (2020)	Palisungan dkk. (2020)	Refdizalis dkk. (2020)	Nayotama (2024)
		metode <i>purposive sampling</i> . Metode analisis meliputi analisis penilaian risiko. Tindakan mitigasi dikonfirmasi kepada <i>expert</i> melalui wawancara	digunakan adalah metode AHP. Respon risiko dikonfirmasi kepada ahli melalui metode wawancara		dianalisa dengan metode analisa deskriptif, analisa statistik dan AHP (<i>Analytic Hierarchy Process</i>)	FMEA. Respon risiko dikonfirmasi kepada ahli melalui metode wawancara
4	HASIL	Hasil analisis penilaian risiko menghasilkan 12 <i>major risk</i> (4 risiko dalam aliran informasi, 6 risiko dalam aliran material dan 2 risiko dalam aliran dana). Risiko dalam aliran material adalah risiko yang memiliki pengaruh terbesar diantara variabel lain, sehingga perlu dilakukan penanganan intensif dalam pengelolaanya	Hasil penilaian risiko diketahui bahwa keterlambatan pengiriman material akibat permasalahan keuangan non-lancar dengan $FR = 0,703$ merupakan faktor yang paling berisiko mengakibatkan tertundanya pembangunan proyek	Hasil penelitian menunjukkan terdapat empat pola umum rantai pasok konstruksi yang digunakan yakni pola pekerjaan yang dikerjakan sepenuhnya oleh kontraktor utama, pola pekerjaan yang dilaksanakan oleh sub kontraktor termasuk penyediaan material, tenaga kerja dan peralatan, pekerjaan yang dilaksanakan oleh sub kontraktor spesialis dengan peralatan, material dan tenaga kerja disediakan oleh sub kontraktor spesialis, serta pola pekerjaan yang	Hasil penelitian menunjukkan bahwa keterlambatan pendistribusian material pada proyek pembangunan Bangunan Pengaman Pantai Miangas akan berdampak pada minimnya penyerapan anggaran menyebabkan <i>output</i> proyek tidak sesuai yang direncanakan. Desain rantai pasok material proyek Pembangunan Bangunan Pengaman Pantai Miangas perlu berfokus pada transportasi yang dikorelasikan dengan jadwal cuaca untuk pelayaran transportasi laut. Perencanaan rantai pasok	Hasil penelitian didapatkan 5 alur aktivitas <i>supply chain</i> pekerjaan timbunan tanah yaitu bahan baku, <i>supplier</i> , pabrikasi, distribusi, dan konsumen. Terdapat 41 risiko yang terbagi menjadi 4 jenis yaitu keterlambatan sebanyak 33 risiko, material <i>reject</i> sebanyak 6 risiko, serta <i>quarry</i> tidak dapat digunakan dan kebutuhan material tidak terpenuhi masing-masing sebanyak 1 risiko. Terdapat 41 risiko yang terbagi menjadi 3 tingkat risiko. Pada tahapan bahan baku terdapat 4 risiko sedang

No.	ASPEK	Sutoni & Kurniadi (2020)	Kurniawan & Anggraeni (2020)	Palisungan dkk. (2020)	Refdizalis dkk. (2020)	Nayotama (2024)
				<p>dilaksanakan oleh tenaga kerja dengan keahlian khusus, namun peralatan utama dan material masih diadakan langsung oleh kontraktor utama. Perilaku rantai pasok konstruksi dilakukan dengan mengkaji hubungan interaksi pelaku rantai pasok konstruksi meliputi analisa tentang sistem pengadaan yang digunakan, bentuk perjanjian, sistem pembayaran dan pengelolaan jaringan rantai pasok oleh kontraktor utama terhadap pelaku rantai pasok dibawahnya.</p>	<p>harus dilakukan dengan mengendalikan risiko ekstrim C11 (Kurang nya kemampuan manajerial dalam mengatur jadwal pengadaan material disesuaikan dengan data prakiraan cuaca maritim dari Badan Metereologi dan Geofisika).</p>	<p>dan 2 risiko tinggi, pada tahapan <i>supplier</i> terdapat 7 risiko sedang, pada tahapan pabrikasi terdapat 1 risiko rendah dan 6 risiko sedang, pada tahapan distribusi terdapat 2 risiko rendah dan 11 risiko sedang, serta pada tahapan konsumen terdapat 8 risiko sedang. Terdapat 47 tindakan pengendalian yang terbagi menjadi 5 aspek yaitu <i>Man, Money, Machine, Material dan Method</i>.</p>

2.4 Kebaruan Penelitian

Kebaruan penelitian dibutuhkan sebagai bukti bahwa tidak ada plagiarisme antara penelitian yang akan dilakukan dengan penelitian sebelumnya. Berdasarkan studi literatur yang telah dilakukan, penelitian dengan topik analisis risiko pada pekerjaan terowong pengelak proyek konstruksi bendungan masih sangat minim. Keterbaruan pada penelitian ini teridentifikasi pada:

1. Lokasi serta objek pekerjaan yang diamati, dimana pada penelitian sebelumnya lokasi dan objek pekerjaan adalah proyek konstruksi gedung serta bangunan pengaman pantai, sedangkan penelitian yang akan dilakukan adalah dengan objek pekerjaan timbunan pada proyek konstruksi jalan tol.
2. Metode analisis yang digunakan adalah metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), dimana pada penelitian sebelumnya metode yang digunakan adalah penilaian risiko, *Analytical Hierarchy Process* (AHP), dan analisis deskriptif.

Penelitian ini diharapkan dapat digunakan untuk pembaharuan dan melengkapi penelitian-penelitian sebelumnya, sehingga keaslian penelitian ini dapat dijaga. Selanjutnya pada Bab III akan dibahas tentang teori-teori terkait penelitian yang akan dilakukan.

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Proyek

3.1.1 Proyek Secara Umum

Menurut Nurhayati (2010) proyek merupakan suatu kegiatan yang terorganisir dan dikerjakan dengan menggunakan cadangan anggaran dan sumber daya untuk mencapai sasaran dan tujuan dalam jangka waktu tertentu.

Aktivitas proyek adalah aktivitas singkat yang berlangsung selama periode waktu tertentu dengan tujuan menciptakan suatu produk dengan standar dan kualitas yang telah ditetapkan dengan pasti (Soeharto, 1999). Adapun ciri-ciri proyek menurut Soeharto (1999) antara lain:

1. Memiliki tujuan untuk menciptakan/menghasilkan suatu produk.
2. Biaya, jadwal dan standar kualitas ditentukan.
3. Bersifat sementara.
4. Tidak berulang. Jenis kegiatan dan metode kerja berbeda-beda selama pelaksanaan proyek.

3.1.2 Proyek Konstruksi

“Proyek konstruksi adalah suatu runtutan pekerjaan yang dilakukan hanya sekali dan biasanya memiliki periode waktu yang singkat. Dalam runtutan pekerjaan ini terdapat suatu proses mengelola aset menjadi hasil pekerjaan berupa bangunan” (Ervianto, 2005). Terdapat 2 jenis bangunan dalam proyek konstruksi yaitu:

1. Bangunan gedung

Adapun yang termasuk dalam jenis bangunan ini adalah pabrik, kantor, rumah, dan lain sebagainya. Jenis bangunan ini memiliki ciri-ciri:

- a. Menciptakan tempat tinggal atau tempat bekerja.
- b. Kondisi fondasi sudah diketahui dan lokasi relatif terbatas.
- c. Membutuhkan manajemen, terutama dalam *progressing* pekerjaan.

2. Bangunan infrastruktur sipil

Adapun yang termasuk dalam jenis bangunan ini diantaranya bendungan, jembatan, serta infrastruktur lainnya. Jenis bangunan ini memiliki ciri-ciri:

- a. Dilaksanakan sebagai upaya pengendalian alam agar bermanfaat bagi masyarakat.
- b. Lokasi pekerjaan relatif luas dengan kondisi struktur berbeda-beda dalam suatu proyek.
- c. Membutuhkan manajemen terutama untuk *problem solving*.

Menurut Gould (2002) dalam Dannyanti (2010) proyek konstruksi bertujuan untuk menghasilkan suatu bangunan dengan menggunakan sumber daya berupa biaya, material, peralatan, dan tenaga kerja secara rinci dan tidak berulang. Proyek konstruksi memiliki ciri-ciri:

1. Bersifat unik, artinya metode kerja berbeda-beda satu dengan yang lainnya, tidak permanen, dan melibatkan kelompok pekerja yang berbeda-beda.
2. Membutuhkan sumber daya. Sumber daya diperlukan dalam setiap pelaksanaan proyek konstruksi, dimana secara umum dikenal istilah 5M yaitu *Man*, *Money*, *Material*, *Machine*, dan *Method*. Pengorganisasian seluruh sumber daya tersebut dilakukan oleh *Project Manager*. Pada dasarnya, mengorganisir sumber daya yang paling sulit adalah pekerja, karena pekerja merupakan makhluk hidup dan memiliki sifat maupun pemikiran yang berbeda-beda, maka dari itu seorang *Project Manager* secara tidak langsung perlu mempelajari teori kepemimpinan.
3. Membutuhkan organisasi. Tujuan tiap organisasi berbeda-beda yang mencakup banyak orang dengan keterampilan, minat, dan kepribadian yang berbeda.

3.1.3 Pekerjaan Galian dan Timbunan

Pekerjaan galian dan timbunan merupakan pekerjaan yang paling mendasar dalam konstruksi jalan. Dalam pembangunan konstruksi jalan kerap menemukan kondisi tanah yang kurang sesuai dengan perencanaan seperti daya dukung tanah yang kurang baik, elevasi tanah dasar yang tidak sesuai, kelandaian trase dan beberapa aspek lainnya, sehingga pekerjaan galian dan timbunan menjadi faktor penting dalam pelaksanaan konstruksi jalan.

1. Pekerjaan galian

“Pekerjaan galian merupakan pekerjaan yang mencakup penggalian, penanganan, pembuangan atau penumpukan tanah atau batu atau bahan lain dari jalan atau sekitarnya yang diperlukan untuk penyelesaian dari pekerjaan dalam suatu kontrak” (Spesifikasi Umum Bina Marga, 2018).

Pekerjaan galian terbagi menjadi beberapa jenis, diantaranya adalah sebagai berikut:

- a. Galian biasa
- b. Galian batu lunak
- c. Galian batu
- d. Galian struktur
- e. Galian struktur terbatas
- f. Galian perkerasan beraspal
- g. Galian perkerasan berbutir
- h. Galian perkerasan beton

2. Pekerjaan timbunan

“Pekerjaan timbunan merupakan pekerjaan yang mencakup pengadaan, pengangkutan, penghamparan dan pemadatan tanah atau bahan berbutir yang disetujui untuk pembuatan timbunan, untuk penimbunan kembali galian pipa atau struktur dan untuk timbunan umum yang diperlukan untuk membentuk dimensi timbunan sesuai dengan garis, kelandaian, dan elevasi penampang melintang yang disyaratkan atau disetujui oleh pengawas pekerjaan” (Spesifikasi Umum Bina Marga, 2018)

Pekerjaan timbunan membutuhkan material/bahan yang sesuai dengan tujuan dilakukannya penimbunan. Beberapa material/bahan timbunan yang biasa digunakan diantaranya:

- a. Timbunan biasa
- b. Timbunan pilihan
- c. Timbunan pilihan berbutir diatas tanah rawa
- d. Penimbunan kembali bahan berbutir (*granular back fill*)

3.2 Risiko

3.2.1 Pengertian Risiko

Risiko adalah suatu kejadian atau kondisi yang tidak pasti, yang apabila terjadi dapat berdampak pada tujuan proyek yang mencakup ruang lingkup, jadwal, biaya dan kualitas. Risiko juga bisa dikatakan kemungkinan terjadinya kerugian yang tidak diinginkan atau tidak terduga pada proyek. Kemungkinan itu menunjukkan adanya ketidakpastian yang merupakan kondisi yang menyebabkan timbulnya risiko. Menurut Vaughan dan Elliot (1978) risiko didefinisikan sebagai:

1. Kemungkinan kerugian (*the possibility of loss*)
2. Ketidakpastian (*uncertainty*)
3. Penyimpangan kenyataan dari hasil yang diharapkan (*the dispersion of actual from expected result*)
4. Probabilitas bahwa suatu hasil berbeda dari yang diharapkan (*the probability of any outcome different from the one expected*)

Selain itu, risiko dapat didefinisikan dari perspektif yang berbeda. Dari perspektif hasil atau *outcome*, risiko adalah hasil atau *outcome* yang tidak dapat diprediksi dengan pasti. Hal ini tidak diinginkan karena akan kontraproduktif. Pada saat yang sama, dari sudut pandang proses, risiko merupakan faktor yang mempengaruhi pencapaian tujuan dan akan menyebabkan konsekuensi yang tidak diinginkan.

3.2.2 Penyebab Risiko

Faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya risiko adalah bencana (*perils*) dan bahaya (*hazard*). Bencana merupakan penyebab terjadinya penyimpangan antara kejadian yang sebenarnya dengan harapan. Bencana ini merupakan penyebab langsung kerugian. Keberadaan bencana merupakan risiko yang menyebabkan terjadinya penyimpangan yang tidak terduga. Lingkungan kita selalu dihadapkan dengan bencana, seperti banjir, tanah longsor, gempa bumi, ombak, letusan gunung berapi, kebakaran, perampokan, perampokan, kematian, dll. Pengelola risiko harus mempelajari bencana yang dapat mempengaruhi harta dan pendapatan agar memiliki perlindungan yang memadai untuk mengendalikannya.

Bahaya adalah suatu kondisi yang menimbulkan kerugian akibat bencana tertentu. Bahaya meningkatkan risiko kemungkinan kerugian. Kondisi ini disebut situasi berbahaya, seperti pembangunan gedung-gedung tinggi tanpa peralatan keselamatan, badai listrik dan petir. Tanpa dilengkapi dengan alat pengaman, keadaan hujan badai dan sambaran petir. Bahaya dapat didefinisikan sebagai situasi yang menyebabkan atau meningkatkan kemungkinan kerugian dalam suatu bencana tertentu. Bahaya (*hazard*) dapat diklasifikasikan kedalam 4 bentuk, yaitu:

1. *Physical hazard* adalah kondisi yang diturunkan dari ciri fisik benda tersebut yang dapat meningkatkan kemungkinan terjadinya bencana atau meningkatkan terjadinya kerugian.
2. *Moral hazard* adalah kondisi yang berkaitan dengan sikap mental atau pandangan hidup yang buruk, dan kebiasaan yang dapat meningkatkan kemungkinan terjadinya bencana atau kerugian.
3. *Morale hazard* pada dasarnya setiap orang tidak ingin rugi, namun terkadang merasa dirinya dan hartanya terlindungi, yang seringkali berujung pada kecerobohan atau kecerobohan. Keadaan seperti ini akan meningkatkan terjadinya kerugian.

Legal hazard seringkali diabaikan atau diabaikan berdasarkan peraturan atau undang-undang yang dirancang untuk melindungi masyarakat, sehingga meningkatkan terjadinya bencana.

3.2.3 Sumber Risiko

Sumber risiko Menurut Godfrey (1996), sebagai langkah awal manajemen risiko, sumber risiko berikut harus dipahami dan diidentifikasi:

1. Politik (*Political*). Contohnya: Kebijakan pemerintah, pendapat publik, perubahan ideologi, peraturan, kekacauan (perang, terorisme, kerusuhan).
2. Lingkungan (*Environmental*). Contohnya: Pencemaran, kebisingan, perizinan, opini publik, kebijakan internal/perusahaan, perundangan yang berkaitan dengan lingkungan, dampak lingkungan.
3. Perencanaan (*Planning*). Contohnya: Persyaratan perizinan, kebijakan dan praktik, tata guna lahan, dampak sosial dan ekonomi, opini publik.

4. Ekonomi (*economic*). Contohnya: Kebijakan keuangan, perpajakan, inflasi, suku bunga, nilai tukar.
5. Keuangan (*financial*). Contohnya: Kebangkrutan, keuntungan, asuransi, *risk share*.
6. Alami (*natural*). Contohnya: Kondisi tanah di luar dugaan, cuaca, gempa, kebakaran dan ledakan, temuan situs arkeologi.
7. Proyek (*Project*). Contohnya: Definisi, strategi pengadaan, persyaratan unjuk kerja, standar, kepemimpinan, organisasi (kedewasaan, komitmen, kompetensi dan pengalaman), perencanaan dan pengendalian kualitas, rencana kerja, tenaga kerja dan sumber daya, komunikasi dan budaya.
8. Teknis (*Technic*). Contohnya: Kelengkapan desain, efisiensi operasional, keandalan.
9. Manusia (*Human*). Contohnya: Kesalahan, tidak kompeten, kelalaian, kelelahan, kemampuan berkomunikasi, budaya, bekerja dalam kondisi gelap atau malam hari.
10. Kriminal (*Criminal*). Contohnya: Kurang aman, perusakan, pencurian, penipuan, korupsi.
11. Keselamatan (*Safety*). Contohnya: Peraturan (kesehatan dan keselamatan kerja), zat berbahaya, bertabrakan, keruntuhan, banjir, kebakaran dan ledakan.

Sekalipun individu atau badan telah mengasuransikan dirinya terhadap risiko, bukan berarti mereka telah sepenuhnya terlindungi dari kemungkinan terjadinya 24 kerugian. Asuransi hanya menanggung sebagian dari risiko yang mungkin terjadi. Bahkan, mungkin sebagian besar risiko harus dihadapi sendiri dan tidak dapat dialihkan ke perusahaan asuransi. Inilah yang membuat manajemen risiko penting untuk setiap bisnis, baik itu bisnis individu atau entitas.

Tugas utama dari perencanaan manajemen risiko adalah mengidentifikasi risiko yang akan dihadapi. Selanjutnya melakukan penilaian dan pengukuran risiko, kemudian menentukan metode penanganannya. Untuk menjalankan program tersebut, harus ada strategi tertentu.

3.2.4 Jenis-jenis Risiko

Risiko secara umum dapat dikelompokkan menjadi 2 jenis yaitu risiko spekulatif dan risiko murni, dimana perbedaan antara kedua risiko tersebut terletak pada kemungkinan yang dapat terjadi.

1. Risiko spekulatif (*speculative risk*)

Risiko spekulatif adalah risiko yang mengandung dua kemungkinan, yaitu kemungkinan yang menguntungkan atau kemungkinan yang tidak menguntungkan. Risiko ini biasanya terkait dengan perusahaan atau bisnis. Peristiwa aktual terkadang menyimpang dari perkiraan di salah satu dari dua arah. Ada kemungkinan penyimpangan keuntungan, tetapi juga kemungkinan penyimpangan yang tidak menguntungkan. Jika kedua kemungkinan itu ada, risikonya dikatakan spekulatif.

2. Risiko murni (*pure risk*)

Risiko murni adalah jenis risiko yang hanya mengandung kemungkinan kerugian. Risiko semacam ini hanya memiliki kemungkinan kerugian, bukan kemungkinan untung.

Pengelompokan risiko ini sangat penting, karena setiap aktivitas bisnis, baik sebagai entitas tunggal maupun sebagai entitas, akan selalu menghadapi risiko-risiko tersebut, termasuk risiko spekulatif dan risiko murni. Tergantung pada metode yang digunakan, risiko dapat diklasifikasikan sebagai risiko spekulatif murni.

3.3 Manajemen Risiko

Manajemen risiko merupakan suatu disiplin ilmu yang mempelajari tentang kemungkinan bahwa kejadian di masa mendatang efek negatif (kerugian). (Winarno, 2022). Manajemen risiko merupakan suatu proses pengukuran atau penilaian risiko yang berhubungan dengan kegiatan pengelolaan dan pengendalian.

Strategi pengelolaan yang dapat dilakukan adalah dengan cara *risk transfer*, dalam pelaksanaannya yang dilakukan adalah memindahkan risiko kepada pihak lain, menghindari risiko, mengurangi efek negatif risiko, dan menampung sebagian

atau semua konsekuensi risiko tertentu. penanganan risiko yang benar, dapat berdampak pada besar kecilnya biaya yang dikeluarkan oleh pihak perusahaan.

Berikut ini adalah definisi lain dari manajemen risiko menurut pendapat para ahli:

1. Menurut Williams (1998), risiko berfokus pada pengalihan kehilangan dari hal-hal yang tidak diduga proyek, Hal yang tidak terduga bisa merupakan *output* positif ataupun negatif dari penyimpangan perencanaan proyek. *Output* positif merupakan peluang, sedangkan *output* negatif menghasilkan kerugian.
2. Menurut Risiko Standar Manajemen AS/NZS 4360 (1990), risiko merupakan pengukuran dalam bentuk kombinasi dari konsekuensi dari suatu kejadian dan kemungkinan. Risiko sering ditentukan dalam hal kejadian atau keadaan dan konsekuensi yang terjadi.
3. Menurut PMBOK (1992), risiko adalah probabilitas suatu hasil yang berbeda dengan hasil yang diharapkan, yang dimaksud berbeda adalah hasil negatif atau kerugian.
4. Menurut Chapman dan Ward (2003), Manajemen risiko sebagai dasar menghapus atau mengurangi kemungkinan kinerja yang kurang sehingga risiko dan ketidakpastian dapat didefinisikan sebagai ancaman terhadap kesuksesan yang timbul.

Manajemen risiko berusaha mempelajari secara detail semua aspek manajemen sehingga semua kejadian yang dapat dikontrol memiliki rencana aksi risiko. Pendekatan reaktif atau pendekatan umpan balik mengacu pada tindakan mitigasi risiko, dimulai pada peristiwa risiko terjadi dan dapat dilihat sebagai inisiasi rencana kontijensi. Di sisi lain, pendekatan proaktif atau pendekatan umpan ke depan mengacu pada tindakan, diinisiasi berdasarkan peluang terjadinya peristiwa risiko seperti asuransi (Kartam dan Kartam, 2001).

Manajemen risiko merupakan suatu proses yang logis dan sistematis dalam mengidentifikasi, menganalisa, mengevaluasi, mengendalikan, mengawasi, dan mengkomunikasikan risiko yang berhubungan dengan segala aktivitas, fungsi atau proses dengan tujuan mencapai target dan meminimalisir kerugian terhadap laba perusahaan.

3.4 Failure Mode and Effect Analysis

3.4.1 Konsep Failure Mode and Effect Analysis

Failure mode and effect analysis yang selajutnya disebut FMEA adalah *tools* yang digunakan di beberapa industri yang berguna untuk mengidentifikasi kegagalan, mengevaluasi efek kegagalan, dan memprioritaskan kegagalan berdasarkan efek yang dihasilkan (Hyatt, 2003). FMEA merupakan pendekatan sistematis yang menerapkan suatu metode pentabelan dengan menentukan mode kegagalan, penyebab kegagalan dan efek dari kegagalan, hal ini untuk membantu proses pemikiran yang digunakan oleh *engineer* untuk mengidentifikasi mode kegagalan potensial dan efeknya. FMEA merupakan teknik evaluasi tingkat keandalan dari sebuah sistem untuk menentukan efek dari kegagalan dari sistem tersebut. Kegagalan digolongkan berdasarkan dampak yang diberikan terhadap kesuksesan suatu misi dari sebuah sistem. Secara umum FMEA didefinisikan sebagai sebuah teknik yang mengidentifikasi tiga hal, yaitu:

1. Penyebab kegagalan yang potensial dari sistem, desain produk, dan proses selama siklus hidupnya.
2. Efek dari kegagalan tersebut.
3. Tingkat kekritisan efek kegagalan terhadap fungsi sistem, desain produk, dan proses.

FMEA merupakan alat yang digunakan untuk menganalisa keandalan suatu sistem dan penyebab kegagalannya untuk mencapai persyaratan keandalan dan keamanan sistem, desain dan proses dengan memberikan informasi dasar mengenai prediksi keandalan sistem, desain, dan proses.

Tujuan FMEA menurut Carlson (2012) adalah sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi dan memahami mode kegagalan, penyebab dan tingkat keparahan efeknya pada sistem atau pengguna akhir untuk produk atau proses tertentu.
2. Menilai resiko dengan mode kegagalan yang teridentifikasi, efek dan penyebab, serta memprioritaskan pokok permasalahan untuk diberi tindakan perbaikan, dan membantu mencegah timbulnya permasalahan.

3. Mengidentifikasi dan melaksanakan tindakan korektif untuk mengatasi masalah yang paling serius.
4. Untuk mengurutkan pesanan desain potensial dan defisiensi proses Dari penerapan FMEA pada perusahaan, maka dapat diperoleh keuntungan yang sangat bermanfaat untuk perusahaan, antara lain:
 - a. Meningkatkan kualitas, keandalan, dan keamanan produk.
 - b. Membantu meningkatkan kepuasan pelanggan.
 - c. Meningkatkan citra baik dan daya saing perusahaan.
 - d. Mengurangi waktu dan biaya pengembangan produk.
 - e. Memperkirakan tindakan dan dokumen yang dapat mengurangi resiko.
 - f. Membantu menganalisis proses konstruksi baru.
 - g. Meningkatkan pemahaman bahwa kegagalan potensial pada proses manufaktur harus dipertimbangkan.
 - h. Mengidentifikasi defisiensi proses, sehingga para *engineer* dapat berfokus pada pengendalian untuk mengurangi munculnya produksi yang menghasilkan produk yang tidak sesuai dengan yang diinginkan atau pada metode untuk meningkatkan deteksi pada produk yang tidak sesuai tersebut.
 - i. Menetapkan prioritas untuk tindakan perbaikan pada proses.
 - j. Menyediakan dokumen yang lengkap tentang perubahan proses untuk memandu pengembangan proses manufaktur atau perakitan dimasa mendatang.

Output dari Proses FMEA adalah:

1. Daftar mode kegagalan yang potensial pada proses.
2. Daftar *critical characteristic* dan *significant characteristic*.
3. Daftar tindakan yang direkomendasikan untuk menghilangkan penyebab munculnya mode kegagalan atau untuk mengurangi tingkat kejadiannya dan untuk meningkatkan deteksi terhadap produk cacat bila kapabilitas proses tidak dapat ditingkatkan.

FMEA merupakan dokumen yang selalu berkembang. Semua pembaharuan dan perubahan siklus pengembangan produk dibuat untuk produk atau proses. Perubahan ini dapat dan sering digunakan untuk mengenal mode kegagalan baru.

3.4.2 Langkah Penyusunan *Failure Mode and Effect Analysis*

Menurut McDermott dkk., (2009) terdapat 10 langkah dalam semua design FMEA dan process FMEA. Adapun 10 langkah dalam penyusunan FMEA dapat dilihat pada Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1 Langkah-langkah Penyusunan FMEA

Langkah 1	Meninjau proses atau produk
Langkah 2	Melakukan brainstorming terhadap moda kegagalan potensial
Langkah 3	Mendaftar potensi efek yang timbul untuk setiap mode kegagalan
Langkah 4	Menetapkan peringkat <i>severity</i> untuk setiap efek yang ditimbulkan
Langkah 5	Menetapkan peringkat <i>occurrence</i> untuk setiap efek yang ditimbulkan
Langkah 6	Menetapkan peringkat <i>detection</i> untuk setiap efek yang ditimbulkan
Langkah 7	Menetapkan peringkat <i>Risk Priority Number</i> untuk setiap efek yang ditimbulkan
Langkah 8	Memprioritaskan mode kegagalan yang akan ditindaklanjuti
Langkah 9	Mengambil tindakan untuk menghilangkan atau mengurangi mode kegagalan yang berisiko tinggi
Langkah 10	Menghitung hasil <i>Risk Priority Number</i> setelah mode kegagalan dikurangi atau dihilangkan

(Sumber: McDermott dkk., 2009)

Sepuluh langkah FMEA seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.1 di atas mengacu pada *worksheet* FMEA dimana hal tersebut akan memudahkan *user* dalam menggunakan FMEA karena prosedur pengisian *worksheet* mengikuti sepuluh langkah FMEA. Berikut adalah penjelasan setiap langkah FMEA:

1. Meninjau proses atau produk. Tahap peninjauan pro
2. ses atau produk merupakan tahap awal dalam langkah FMEA. Gambar teknik dari produk dibutuhkan saat akan melakukan tinjauan yang berkaitan dengan design FMEA, sedangkan *flowchart* dari tiap operasi dibutuhkan saat akan melakukan tinjauan berkaitan dengan proses FMEA.
3. Melakukan *brainstorming* terhadap mode potensial kegagalan. Tim FMEA akan memulai memikirkan potensi-potensi mode kegagalan setelah mengetahui dan mengerti proses maupun produk dari kasus yang ada. Sesi *brainstorming*

akan memunculkan banyak ide baru dan anggota tim yang menghadiri sesi *brainstorming* harus membawa catatan ide yang mereka punya untuk dibagikan di sesi tersebut.

4. Mendaftar potensi efek yang ditimbulkan untuk setiap mode kegagalan. Dengan adanya catatan mode kegagalan dalam *worksheet* FMEA, tim FMEA harus meninjau setiap mode kegagalan dan mengidentifikasi efek potensial dari kegagalan yang muncul. Langkah ini harus dilakukan karena informasi mengenai efek potensial akan membantu tim untuk berpikiran secara jika-maka. Seperti jika kegagalan muncul maka apa konsekuensinya.
5. Menetapkan peringkat *severity* untuk setiap efek yang ditimbulkan. Tingkatan *severity* merupakan estimasi seberapa serius dampak yang akan ditimbulkan jika kegagalan terjadi. Tabel 3.2 menunjukkan tingkat *severity* untuk FMEA proses.
6. Menetapkan peringkat *occurrence* untuk setiap efek yang ditimbulkan. Metode terbaik dalam menentukan peringkat *occurrence* adalah menggunakan data aktual dari suatu proses. Tim FMEA harus mengestimasi seberapa sering mode kegagalan mungkin muncul saat data aktual kegagalan tidak tersedia. Tabel 2.4 menunjukkan tingkat *occurrence* untuk FMEA proses.
7. Menetapkan peringkat *detection* untuk setiap efek yang ditimbulkan. Peringkat *detection* dilihat dari bagaimana kegagalan atau efek dari kegagalan dapat terdeteksi. Langkah awal yang dilakukan adalah mengidentifikasi pengendalian kegagalan yang dapat mendeteksi kegagalan maupun efek dari kegagalan. Jika tidak ada pengendalian mengenai kegagalan maka kemampuan deteksi rendah dan akan menghasilkan peringkat deteksi yang tinggi, seperti 9 atau 10. Tabel 2.5 menunjukkan tingkat deteksi untuk FMEA proses.
8. Menghitung *Risk Priority Number* (RPN) untuk setiap efek yang ditimbulkan. *Risk Priority Number* diperoleh dengan mengalikan *severity*, *occurrence*, dan *detection*.
9. Memprioritaskan mode kegagalan yang akan ditindaklanjuti. Moda kegagalan diprioritaskan berdasarkan RPN yang tertinggi menuju ke yang terendah. Kemungkinan yang terjadi bahwa aturan 80/20 dapat diterapkan ke RPN,

seperti halnya dengan peningkatan kualitas yang lain. Hal ini dapat berarti bahwa 80% dari total RPN pada FMEA berasal dari 20% kegagalan dan efek potensial. Pareto diagram dapat membantu menunjukkan perbedaan antara peringkat untuk kegagalan dan efek yang ditimbulkan.

10. Mengambil tindakan untuk menghilangkan atau mengurangi mode kegagalan yang beresiko tinggi. Langkah yang dapat dilakukan dalam mengeliminasi atau mengurangi moda kegagalan adalah menggunakan proses pemecahan masalah yang terorganisir yaitu dengan mengidentifikasi masalah kemudian mengimplementasikan tindakan perbaikan yang dapat dilakukan. Idealnya, mode kegagalan harus dihilangkan. Mode kegagalan yang telah dihilangkan akan memiliki nilai RPN baru mendekati 0 karena peringkat *occurrence* akan menjadi peringkat satu. Pendekatan paling mudah yang dapat dilakukan dalam peningkatan produk atau proses adalah dengan meningkatkan kemampuan mendeteksi kegagalan yang dapat menurunkan peringkat deteksi. Selain itu pengurangan nilai *severity* juga penting, khususnya pada situasi yang dapat mengakibatkan kegagalan lainnya muncul.
11. Menghitung hasil RPN setelah mode kegagalan dikurangi atau dihilangkan. Satu tindakan yang telah diambil untuk meningkatkan produk atau proses harus diikuti dengan penentuan peringkat yang baru bagi *severity*, *occurrence*, dan *detection* dan RPN dihitung kembali. Tindakan perbaikan mode kegagalan yang telah dilakukan seharusnya dapat mengurangi nilai RPN secara signifikan. Jika tidak, hal itu berarti tindakan perbaikan yang diambil tidak mengurangi *severity*, *occurrence* dan *detection*.

Adapun penentuan kategori berdasarkan nilai *severity*, *Occurence* dan *detection* (Piątkowski & Kamiński, 2017) dapat dilihat pada Tabel 3.2, Tabel 3.3, dan Tabel 3.4 berikut.

Tabel 3.2 Rating Dampak/Severity (S)

Rating	Kriteria Dampak (S)
1	Sangat rendah / <i>insignificant</i>
2	
3	Rendah / <i>minor</i>
4	
5	Sedang / <i>moderate</i>
6	
7	Tinggi / <i>major</i>
8	
9	Sangat tinggi / <i>catastrophic</i>
10	

(Sumber: Piątkowski & Kamiński, 2017)

Tabel 3.3 Rating Probabilitas/Occurrence (O)

Rating	Kriteria Probabilitas (O)	Perbandingan
1	Sangat jarang / <i>rare</i>	<1/1.000.000
2		1/100.000
3	Jarang / <i>unlikely</i>	1/50.000
4		1/10.000
5	Cukup / <i>moderate</i>	1/5.000
6		1/1.000
7	Sering / <i>likely</i>	1/600
8		1/400
9	Sangat sering / <i>almost certain</i>	1/100
10		1/10

(Sumber: Piątkowski & Kamiński, 2017)

Tabel 3.4 Rating Deteksi/*Detection* (D)

Rating		Kategori Deteksi (D)
1	Sangat tinggi	Sangat besar kemungkinan untuk mendeteksi penyebab yang berpotensi merusak
2		
3	Tinggi	Besar kemungkinan untuk mendeteksi penyebab yang berpotensi merusak
4		
5	Sedang	Sedang kemungkinan untuk mendeteksi penyebab yang berpotensi merusak
6		
7	Rendah	Kecil kemungkinan untuk mendeteksi penyebab yang berpotensi merusak
8		
9	Sangat rendah	Mustahil kemungkinan untuk mendeteksi penyebab yang berpotensi merusak
10		

(Sumber: Piątkowski & Kamiński, 2017)

Tabel 3.5 Penentuan Kategori Risiko

Nilai RPN	Kategori	Perlakuan
192 – 1000	Tinggi	Lakukan perbaikan saat ini
65 – 191	Sedang	Upaya untuk melakukan perbaikan
0 - 64	Rendah	Risiko dapat diabaikan

(Sumber: Piątkowski & Kamiński, 2017)

Risk Priority Number (RPN) adalah ukuran yang digunakan ketika menilai risiko untuk membantu mengidentifikasi "*critical failure modes*" terkait dengan desain atau proses. Nilai RPN berkisar dari 1 (terbaik mutlak) hingga 1000 (absolut terburuk). RPN FMEA adalah umum digunakan dalam industri dan agak mirip dengan nomor kekritisian yang digunakan. Untuk menentukan prioritas dari suatu bentuk kegagalan maka harus terlebih dahulu mendefinisikan tentang *Severity* (tingkat keparahan), *Occurrence* (tingkat kemungkinan kejadian), *Detection* (deteksi) yang hasil akhirnya berupa RPN. Perhitungan RPN dari hasil FMEA:

$$RPN = S \times O \times D \quad \text{(Persamaan 3.1)}$$

Dimana:

S= *Severity* (tingkat keparahan)

O= *Occurrence* (tingkat kejadian)

D= *Detection* (deteksi).

Menyediakan pendekatan evaluasi alternatif untuk Analisis Kekritisan. Jumlah prioritas risiko memberikan perkiraan numerik kualitatif risiko desain.

3.5 Supply Chain

3.5.1 Pengertian Supply Chain

Menurut Pujawan dan Mahendrawathi (2010), *supply chain* adalah jaringan perusahaan-perusahaan yang bekerjasama dalam menciptakan dan menghantarkan suatu produk ke tangan pemakai akhir. Perusahaan-perusahaan yang terlibat dalam rantai pasok seperti *supplier*, pabrik, distributor, toko atau *retailer*, serta perusahaan-perusahaan pendukung seperti perusahaan jasa transportasi dan jasa logistik.

Pada suatu *supply chain* biasanya ada 3 macam aliran yang harus dikelola dengan baik dan benar. Pertama adalah aliran uang dan sejenisnya yang mengalir dari hilir ke hulu seperti invoice dan syarat pembayaran. Yang kedua adalah aliran barang yang mengalir dari hulu (*upstream*) ke hilir (*purchasing*). Contohnya adalah bahan baku yang dikirim dari *supplier* ke pabrik. Setelah produk selesai diproduksi, mereka dikirim ke distributor, lalu ke *retailer*, kemudian ke pemakai akhir. Sementara ketiga adalah aliran informasi yang bisa terjadi dari hulu ke hilir ataupun sebaliknya. Informasi tentang ketersediaan kapasitas produksi yang dimiliki oleh *supplier* juga sering dibutuhkan oleh pabrik. Informasi tentang status pengiriman bahan baku sering dibutuhkan oleh perusahaan yang mengirim maupun yang akan menerima. Mereka bersama-sama bekerja untuk menciptakan dan menghantarkan suatu produk ke tangan pemakai akhir.

3.5.2 Supply Chain Management

Istilah *supply chain management* (SCM) pertama kali dikemukakan oleh Oliver dan Weber pada tahun 1982. Publikasinya meningkat sejak tahun 1990-an serta terus mengalami perkembangan hingga saat ini. Bidang-bidang seperti pembelian (*purchasing*) dan pasokan (*supply*) transportasi dan logistik, manajemen operasi,

pemasaran, teori organisasi, sistem manajemen informasi dan manajemen strategis telah berkontribusi terhadap pengembangan konsep *supply chain management* (Chen dan Paulraj, 2004). *Supply chain management* (SCM) dapat didefinisikan sebagai metode, alat, atau pendekatan yang terintegrasi dengan dasar semangat kolaborasi dan koordinasi untuk mengelola jaringan perusahaan-perusahaan (*supplier*, pabrik, distributor, toko atau retail, serta perusahaan pendukung seperti jasa logistik) yang secara bersama-sama bekerja untuk menciptakan dan menghantarkan suatu produk ke tangan konsumen (Pujawan dan Mahendrawathi, 2010). Sementara itu juga, menurut Parenreng (2016) *supply chain management* adalah segala usaha untuk mengatur dan mengelola tahapan-tahapan yang terdapat di dalam *supply chain* sehingga dapat menghasilkan keuntungan maksimal. Pada awal perkembangannya, *supply chain management* sangat ditentukan oleh 3 faktor yaitu: bagaimana mengurangi biaya, menghemat waktu, dan meningkatkan kualitas. Tapi seiring bertambahnya waktu, konsep ini mengalami perkembangan dengan masuknya 3 elemen tambahan yang terdiri dari *leaness*, *responsiveness*, dan *agility*.

Tujuan dari *supply chain management* adalah mengelola aliran material di sepanjang *supply chain* untuk memenuhi kebutuhan pelanggan dan menyediakan biaya produk seminimal mungkin (Waters, 2007). Selain itu, tujuan *supply chain management* untuk memastikan sebuah produk berada pada tempat dan waktu yang tepat untuk memenuhi kebutuhan pelanggan sehingga dapat meminimalkan biaya secara keseluruhan.

Penelitian *supply chain management* (SCM) diklasifikasikan dalam 3 kategori utama yaitu :

1. Operasional *supply chain*, melibatkan aktivitas harian perusahaan seperti kegiatan di pabrik dan pusat distribusi untuk menjamin keuntungan dan memenuhi kebutuhan konsumen. Level operasional *supply chain* terbagi 3 level, antara lain:
 - a. *Level dyadic*, level yang melibatkan satu hubungan baik antara *supplier* dan manufaktur atau antara manufaktur dan distributor.

- b. *Level chain*, meliputi satu set hubungan *dyadic* termasuk *supplier*, satu *supplier* dan *suppliernya*, satu konsumen dan konsumennya
 - c. *Level network*, fokus pada jaringan operasi baik pada hulu, hilir atau pada keduanya.
- 2. Desain *supply chain*, fokus pada penentuan lokasi dan tujuan dari *supply chain*.
 - 3. Strategi *supply chain*, menyangkut keputusan strategis terhadap dinamika *supply chain*, evaluasi kritis terhadap konfigurasi kemitraan *supply chain* dan menentukan daya saing perusahaan baik sebagai bagian dari *supply chain* ataupun sebagai bagian dari jaringan *supply chain*.



BAB IV

METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Strategi Penelitian

Agar sebuah penelitian mendapatkan hasil yang fokus terhadap tujuan yang ingin dicapai, maka dibutuhkan strategi penelitian. “Strategi penelitian merupakan satu cara untuk mengumpulkan data yang menjadi objek, subjek, variabel, serta masalah yang diteliti agar data terarah pada tujuan yang ingin dicapai” (Sukmadinata, 2009). Terdapat beberapa jenis strategi penelitian, di antaranya adalah eksperimen, survei, analisis, historis, dan studi kasus. Masing-masing strategi diperlukan untuk mampu menjawab penelitian tersebut.

Untuk dapat menjawab pertanyaan dalam penelitian maka digunakan suatu strategi yang disarankan oleh Yin (2009), dimana ada tiga faktor yang akan mempengaruhi jenis strategi penelitian, yaitu:

1. Tipe pertanyaan yang diajukan.
2. Luas kontrol yang dimiliki peneliti atas peristiwa perilaku yang akan diteliti.
3. Fokus terhadap peristiwa kontemporer sebagai kebalikan dari peristiwa historis.

Tabel 4.1 Strategi Penelitian

Strategi	Pertanyaan Penelitian	Kontrol	Kontemporer
Eksperimen	Bagaimana, mengapa	Ya	Ya
Survei	Siapa, apa, dimana, berapa banyak	Tidak	Ya
Analisis arsip	Siapa, apa, dimana, berapa banyak	Tidak	Tidak
Historis	Bagaimana, mengapa	Tidak	Tidak
Studi kasus	Bagaimana, mengapa	Tidak	Ya

(Sumber: Yin, 2009)

Berdasarkan tabel 4.1 diatas, metode yang tepat untuk menjawab pertanyaan penelitian atau rumusan masalah pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 4.2 berikut.

Tabel 4.2 Strategi Penelitian Saat Ini

	Rumusan Masalah	Kontrol	Kontemporer	Strategi
1.	Bagaimana alur aktivitas <i>supply chain</i> pada Proyek Jalan Tol Solo – Yogyakarta - YIA Kulon Progo Seksi 1 Paket 1.2?	Tidak	Ya	Studi Kasus
2.	Apa saja potensi risiko yang dapat terjadi pada aktivitas <i>supply chain</i> Proyek Jalan Tol Solo - Yogyakarta - YIA Kulon Progo Seksi 1 Paket 1.2?	Tidak	Ya	Survei
3.	Bagaimana tingkat risiko pada aktivitas <i>supply chain</i> Proyek Jalan Tol Solo - Yogyakarta - YIA Kulon Progo Seksi 1 Paket 1.2?	Tidak	Ya	Studi Kasus
4.	Bagaimana tindakan mitigasi risiko berdasarkan <i>risk management analysis</i> pada aktivitas <i>supply chain</i> Proyek Jalan Tol Solo - Yogyakarta - YIA Kulon Progo Seksi 1 Paket 1.2?	Tidak	Ya	Studi Kasus

Berdasarkan Tabel 4.2 diatas dapat diketahui bahwa pada rumusan masalah 1, 3 dan 4 dengan lingkup kontrol yang sempit dan lingkup waktu kontemporer maka menggunakan strategi penelitian berupa studi kasus, sedangkan pada rumusan masalah 2 dengan lingkup kontrol yang sempit dan lingkup waktu kontemporer maka menggunakan strategi penelitian berupa survei.

4.2 Jenis dan Sifat Penelitian

Pendekatan empiris diperlukan pada sebuah penelitian guna mempermudah dalam memahami penelitian yang dilakukan. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis pendekatan kualitatif yang bersifat deskriptif. Menurut Bogdan dan Taylor (2012) “penelitian kualitatif adalah salah satu prosedur penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa ucapan atau tulisan dan perilaku orang-orang yang diamati”. Creswell (2012) menyatakan bahwa penelitian kualitatif merupakan sebuah pendekatan untuk mengeksplorasi dan mendeskripsikan makna dari sebuah permasalahan agar dapat mudah dipahami. Pendekatan kualitatif diharapkan mampu menghasilkan uraian yang mendalam tentang ucapan, tulisan, dan atau perilaku yang dapat diamati dari suatu individu, kelompok, masyarakat, atau organisasi tertentu yang dikaji dari sudut pandang yang utuh, komprehensif dan holistik. Yin (2013) menyatakan bahwa penelitian kualitatif merupakan suatu desain yang muncul bersamaan dengan pengamatan (*emerging*

design), sehingga tujuan atau maksud penelitian dan pernyataan yang diajukan oleh peneliti dapat berubah selama proses wawancara berdasarkan tanggapan dari partisipan.

Pendekatan kualitatif memiliki beberapa kelebihan sehingga digunakan pada penelitian ini. Pertama, data yang digunakan berasal dari peristiwa, fakta, dan realita, sehingga tidak ada rekayasa serta prasangka dari peneliti. Kedua, eksplorasi data dilakukan dengan mendalam agar pembahasan menjadi fokus dan tidak meluas, sehingga hasil penelitian unik, khusus, dan tidak dapat diterapkan di tempat lain. Ketiga, bersifat terbuka sehingga tidak menutup kemungkinan akan pendapat atau tanggapan dari partisipan. Terakhir, penelitian kualitatif bersifat realistik sehingga percaya terhadap perubahan.

Penelitian ini bersifat deskriptif, karena menggambarkan dengan jelas permasalahan dari sebuah objek. Informasi tentang permasalahan tersebut sudah ada, namun belum lengkap dan belum cukup memadai. Tujuan dari penelitian deskriptif adalah untuk menggambarkan fakta, karakteristik, serta frekuensi dari sebuah objek yang diteliti dengan jelas.

4.3 Metode Penelitian

Metode penelitian merupakan teknik yang digunakan untuk menyederhanakan dan mempermudah dalam memahami data yang diperoleh. Menurut Arikunto (2002) “metode penelitian adalah cara yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data penelitiannya, seperti wawancara, observasi, tes maupun dokumentasi”. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi kasus. Menurut Yin (2013) studi kasus banyak digunakan dalam penelitian yang meneliti peristiwa yang terjadi sementara, namun perilaku yang relevan tidak dapat dimanipulasi. Metode ini menggunakan data yang bersumber dari observasi langsung objek yang diteliti, serta wawancara terhadap segala sesuatu yang berkaitan dengan objek tersebut.

Menurut Yin (2012) studi kasus dalam sebuah penelitian dapat memberikan nilai tambah terhadap pengetahuan tentang kejadian sosial, politik, organisasi,

ataupun individual. Menurut Lincoln dan Guba (1985) dalam Mulyana (2013) studi kasus memberikan manfaat sebagai berikut.

1. Menyajikan pandangan bagi subjek sebagai bahan penelitian utama
2. Uraian secara detail dan relevan dengan kehidupan sehari-hari
3. Adanya hubungan efektif antara peneliti dengan objek yang diteliti
4. Memunculkan konsistensi gaya, fakta dan kredibilitas akan informasi
5. Penjelasan secara detail
6. Bersifat terbuka atas penilaian konteks yang memiliki peran untuk memaknai fenomena terkait.

4.4 Variabel Penelitian

“Variabel penelitian adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, obyek, organisasi, atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya” (Sugiyono, 2016). Variabel dalam penelitian ini terdiri dari variabel terikat (*dependet variable*) dan variabel bebas (*independent variable*).

4.4.1. Variabel Bebas

“Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel dependen (terikat)” (Sugiyono, 2016). Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA).

4.4.2. Variabel Terikat

“Variabel dependen atau terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas” (Sugiyono, 2016). Adapun variabel terikat yang digunakan dalam penelitian ini adalah keterlambatan waktu pelaksanaan proyek.

4.5 Subjek dan Objek Penelitian

4.5.1 Subjek Penelitian

“Subjek penelitian adalah batasan penelitian dimana peneliti bisa menentukannya dengan benda, hal atau orang untuk melekatnya variabel

penelitian” (Arikunto, 2010). Menurut Sugiyono (2013) “subjek penelitian adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, objek atau kegiatan yang mempunyai variabel tertentu yang ditetapkan untuk dipelajari dan ditarik kesimpulan”. Dalam penelitian ini, subjek penelitian adalah risiko rantai pasok material.

4.5.2 Objek Penelitian

Menurut Sugiyono (2014) “objek penelitian adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, objek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya”. Menurut Supriati (2015) “objek penelitian adalah variabel yang diteliti oleh peneliti di tempat penelitian yang dilakukan”. Berdasarkan definisi diatas, maka objek dalam penelitian ini adalah aktivitas pekerjaan timbunan pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo – Yogyakarta – YIA Kulon Progo Seksi I Paket 1.2.

4.6 Data dan Teknik Pengumpulan Data

“Data merupakan materi mentah yang membentuk semua laporan penelitian” (Dempsey & Dempsey, 2002). Arikunto (2002) mengatakan bahwa data penelitian merupakan segala bentuk fakta dan angka yang bisa dijadikan bahan untuk menyusun suatu informasi. Untuk melakukan proses analisis, diperlukan data-data yang berkaitan dengan kondisi yang sebenarnya di lapangan. Data-data tersebut didapat dari berbagai sumber dan dengan metode yang beragam.

4.6.1 Sumber Data

1. Data primer

”Data primer adalah data yang dikumpulkan melalui pihak pertama, biasanya dapat melalui wawancara, jejak dan lain-lain” (Arikunto, 2013). Adapun data primer dalam penelitian ini adalah identifikasi kegagalan yang diperoleh dari observasi lapangan, serta verifikasi data yang diperoleh dari wawancara bebas, yaitu pewawancara bebas menanyakan apa saja kepada narasumber, namun masih ada kaitannya dengan data yang dibutuhkan. Adapun responden dalam wawancara adalah praktisi pada proyek terkait dengan kriteria sebagai berikut:

- a. Memiliki pengalaman kerja di bidang konstruksi jalan tol
- b. Memiliki SKK jalan dan jembatan atau manajemen konstruksi

c. Berhubungan langsung dengan proyek terkait

2. Data sekunder

“Data sekunder adalah sumber data yang diperoleh dengan cara membaca, mempelajari dan memahami melalui media lain yang bersumber dari literatur, buku-buku, serta dokumen” (Sugiyono, 2012). Adapun data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini adalah literatur terkait *supply chain management*.

4.6.2 Teknik Pengumpulan Data

1. Studi literatur atau studi pustaka. Metode ini dilakukan untuk mengumpulkan data-data dan informasi untuk mendukung penelitian ini yang didapatkan dari buku, jurnal, artikel, penelitian sebelumnya, internet dan laporan kerja.
2. Studi kasus. Metode ini dilakukan terhadap pekerjaan timbunan pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo – Yogyakarta – YIA Kulon Progo Seksi I Paket 1.2 sebagai bahan studi.

4.7 Sistematika Penelitian

Sebuah penelitian harus disusun secara sistematis agar proses yang dilakukan runtut dan hasil yang didapatkan sesuai dengan tujuan, sehingga dalam penelitian ini dibagi menjadi beberapa tahapan yaitu:

1. Studi literatur

Sebelum memulai penelitian, dilakukan studi pustaka untuk memperdalam pemahaman tentang topik yang akan diteliti dengan membaca beberapa jurnal, materi kuliah, dan referensi yang berhubungan dengan topik penelitian. Pada tahapan studi pustaka, didapatkan pemahaman terkait pekerjaan terowong dan manajemen risiko yang kemudian dapat dijadikan landasan dalam tahap berikutnya.

2. Menentukan objek dan lokasi penelitian

Dalam menentukan objek dan lokasi penelitian, perlu dilakukan observasi lapangan dan identifikasi permasalahan yang akan diteliti. Apabila kondisi di lapangan sesuai dengan topik yang akan diteliti, maka dilakukan proses perizinan kepada pihak terkait.

3. Pengumpulan data

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh data yang dibutuhkan, diantaranya data item pekerjaan dan potensi bahaya untuk kemudian dianalisis, seperti hasil wawancara, dokumentasi, dan data sekunder lainnya.

4. Analisis data

Analisis data dilakukan untuk menyederhanakan data yang sudah diperoleh agar lebih mudah dipahami. Data-data yang telah dikumpulkan baik primer maupun sekunder kemudian dianalisis dengan beberapa tahapan sebagai berikut.

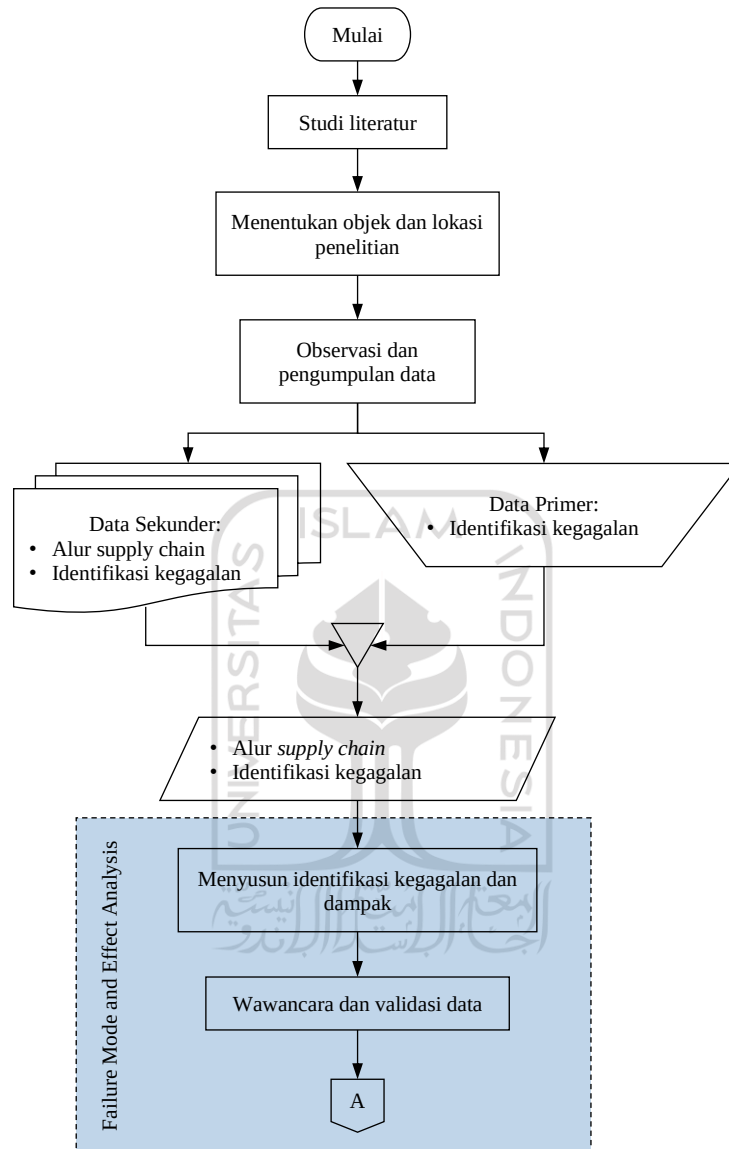
- a. Menyusun identifikasi potensi bahaya dan risiko
- b. Wawancara dan validasi data tahap pertama
- c. Evaluasi risiko dan tindakan pengendalian
- d. Wawancara dan validasi data final

5. Pembahasan dan kesimpulan

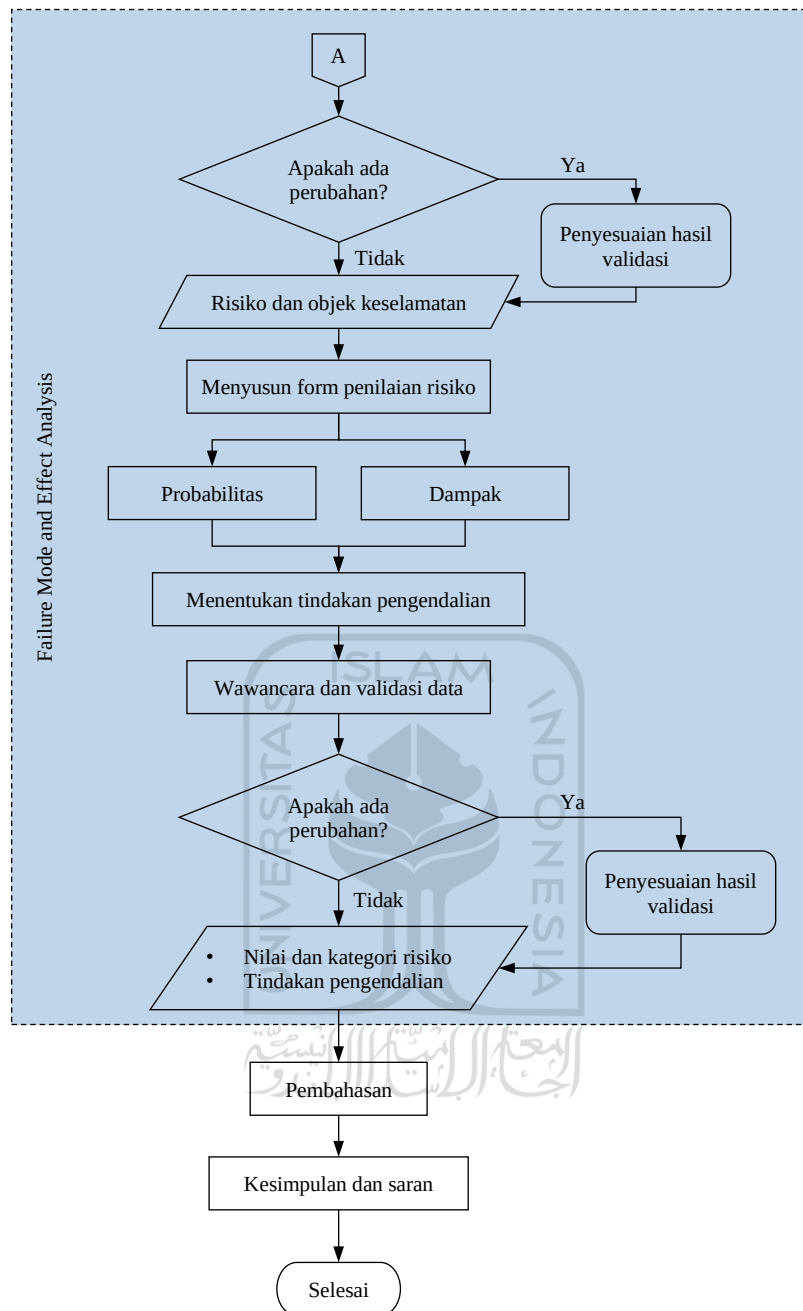
Setelah selesai melakukan analisis data, selanjutnya dilakukan pembahasan dengan menguraikan setiap proses hingga mendapatkan hasil akhir berupa kesimpulan. Kesimpulan berisi tujuan penelitian yang sudah ditentukan pada Bab I dengan isi yang singkat, padat, dan mencakup semua proses.

4.8 Bagan Alir

Bagan alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.1 dan 4.2 berikut.



Gambar 4.1 Bagan Alir Penelitian



Gambar 4.2 Bagan Alir Penelitian (Lanjutan)

BAB V

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1 Gambaran Umum Proyek

5.1.1 Profil Proyek

Berikut adalah data umum dan data teknis Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo – Yogyakarta – YIA Kulon Progo Seksi II Paket 1.2.

Data Umum

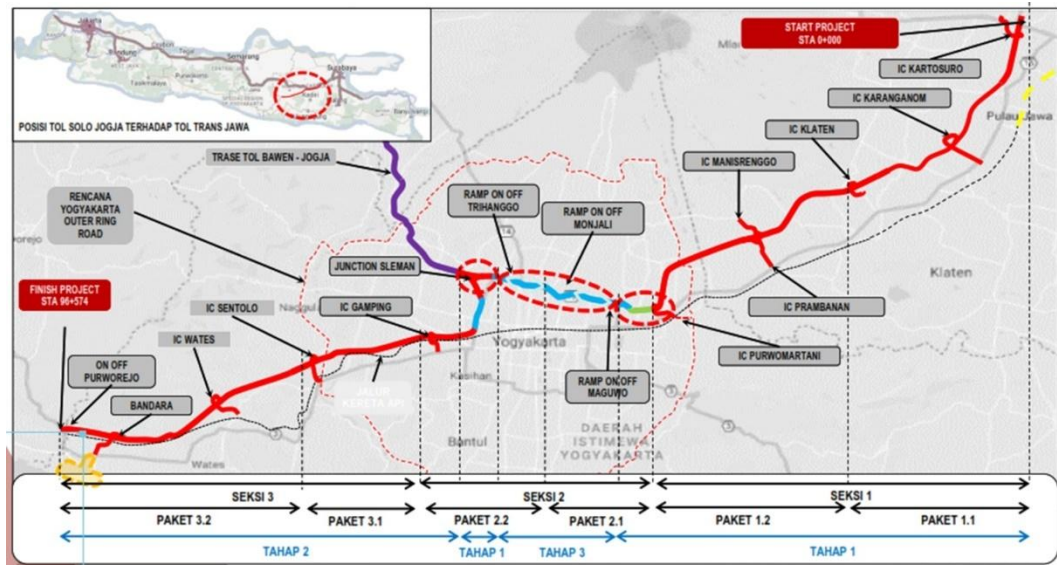
Nama Pekerjaan	: Jalan Tol Solo – Yogyakarta – YIA Kulon Progo Seksi II Paket 1.2
Lokasi	: Prov. Jawa Tengah & Prov. D.I. Yogyakarta
Panjang Pekerjaan	: 42,375 km
Pemilik Proyek	: PT Jasamarga Jogja Solo
Konsultan Pengawas	: KSO PT Eskapindo Matra – Herda Carter Indonesia
Konsultan PMI	: KSO PT Anugerah Kridapradana – PT Indec Internusa
Kontraktor Pelaksana	: PT Adhi Karya (Persero) Tbk. PT Daya Mulia Turangga
Konsultan Perencana	: PT Yodya Karya
Target Operasional	: Tahun 2024

Data Teknis

Jumlah Lajur	: 2 x 2
Lebar Jalur	: 3,6 m
Lebar Bahu Dalam	: 1,5 m
Lebar Bahu Luar	: 3 m
Lebar Median	: 2,5 m
Tinggi Timbunan Rerata	: 6,44 m
Lebar Atas	: 29,4 m
Lebar Bawah Rerata	: 60 m
Kecepatan Rencana	: 100 km/jam

5.1.2 Lokasi Proyek

Lokasi proyek terletak di Paket 1.2 ruas Klaten – Purwomartani yang dapat dilihat pada gambar 5.1 berikut.



Gambar 5.1 Lokasi Pekerjaan

5.2 Pengumpulan dan Analisis Data

5.2.1 Hasil Pengumpulan Data Pengumpulan dan Analisis Data

Data yang dikumpulkan terbagi menjadi 2 yaitu data sekunder dan data primer.

1. Data Sekunder

Adapun data sekunder yang diperoleh dari hasil wawancara kepada Responden adalah alur rantai pasok yang dapat dilihat pada Gambar 5.2 berikut.



Gambar 5.2 Alur Distribusi Material Timbunan

Bahan baku merupakan bahan mentah yang digunakan dalam proses produksi untuk membuat barang jadi. Dalam hal ini bahan baku adalah material tanah timbunan.

Supplier merupakan pihak yang menyediakan bahan baku kepada produsen atau pabrik. *Supplier* dapat berupa perusahaan atau individu yang menjual bahan baku, dalam hal ini adalah kontraktor (PT Adhi Karya (Persero) Tbk. dan PT Daya Mulia Turangga) dan atau subkontraktor/vendor.

Pabrikasi merupakan proses mengubah bahan baku menjadi barang jadi melalui berbagai tahapan produksi. Dalam hal ini, pabrikasi adalah proses pengambilan dan pemilahan material timbunan di area tambang (*quarry*).

Distribusi merupakan proses penyaluran barang jadi dari produsen ke konsumen. Dalam hal ini, distribusi adalah proses hauling material dari tambang (*quarry*) ke lokasi pekerjaan.

Konsumen pihak yang membeli dan menggunakan produk. Dalam hal ini adalah pemilik proyek yaitu PT Jasamarga Jogja Solo.

2. Data Primer

Data primer diperoleh dari observasi lapangan dengan melakukan pengamatan pada pekerjaan timbunan badan jalan, serta mencatatat identifikasi masalah serta risiko/dampak yang dapat terjadi, yang kemudian data tersebut akan diverifikasi kepada Responden untuk dikoreksi kembali. Adapun data yang diperoleh berupa identifikasi kegagalan proses serta akibat dari kegagalan tersebut yang dapat dilihat pada Tabel 5.1 berikut.

Tabel 5.1 Hasil Observasi Lapangan

Alur	Identifikasi Masalah	Risiko / Dampak
Bahan baku	Izin <i>quarry</i>	<i>Quarry</i> tidak dapat digunakan
	Ketersediaan volume bahan baku	Kebutuhan bahan baku tidak terpenuhi
	Kondisi lapisan tanah yang beragam	Material tidak dapat digunakan (tidak sesuai <i>approval</i>)
	Ketika kunjungan <i>quarry</i> lapisan atas mengandung tanah ekspansif dan banyak ditumbuhi tanaman liar	Material tidak dapat digunakan (tidak sesuai <i>approval</i>)
<i>Supplier</i>	Modal <i>supplier</i>	Keterlambatan material
	Material yang terkirim belum terbayar	Keterlambatan material selanjutnya

Lanjutan Tabel 5.1 Hasil Observasi Lapangan

Alur	Identifikasi Masalah	Risiko / Dampak
	Ketersediaan <i>man power</i>	Keterlambatan material
	Kesepakatan kerja sama dengan penyedia alat berat tidak tercapai	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan
Pabrikasi	Ketersediaan dan kapasitas muatan alat berat untuk penggalian	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan
	Ketersediaan dan kapasitas muatan <i>dump truck</i> untuk pengambilan material	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan
	Keterbatasan area untuk manuver <i>dumping</i>	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan
	Cuaca	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan
	Keterampilan operator	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan
	Material yang digali tidak sesuai dengan <i>approval</i>	Material tidak dapat digunakan (tidak sesuai <i>approval</i>)
Distribusi	Kesulitan bahan bakar	Keterlambatan material
	Kurangnya ketersediaan <i>dump truck</i>	Keterlambatan material
	Rusaknya akses keluar masuk <i>quarry</i> ke proyek (regulasi peraturan lalu lintas dan muatan)	Keterlambatan material
	Jarak pengiriman dari <i>quarry</i> ke lokasi	Keterlambatan material
	Keterampilan supir <i>dump truck</i>	Keterlambatan material
	Kendaraan ODOL	Keterlambatan material
	Kesehatan kendaraan	Keterlambatan material
	Dampak lingkungan seperti debu (demo masyarakat)	Keterlambatan material
	Lahan <i>dropping</i> yang belum siap	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan
	Cuaca	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan
Konsumen	Kondisi keuangan	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan

Lanjutan Tabel 5.1 Hasil Observasi Lapangan

Alur	Identifikasi Masalah	Risiko / Dampak
	Pesiapan alat berat di lapangan (penghamparan serta 1 <i>fleet</i> pemadatan)	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan
	Menunggu hasil proses pengujian material yang sudah dipadatkan	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan
	Kondisi lokasi <i>dropping</i> di lapangan ketika hujan	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan

5.3 Penyusunan FMEA

5.3.1 Langkah 1: Meninjau proses atau produk

Peninjauan yang dilakukan adalah dengan melakukan observasi lapangan terhadap proses *supply chain* pekerjaan timbunan Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo – Yogyakarta – YIA Kulon Progo Seksi II Paket 1.2.

5.3.2 Langkah 2: Melakukan brainstorming terhadap moda kegagalan potensial

Brainstorming dilakukan dengan berdiskusi kepada para Responden untuk mendapatkan poin-poin tentang identifikasi kegagalan serta risiko yang dapat terjadi pada proses *supply chain*.

5.3.3 Langkah 3: Mendaftar potensi efek yang timbul untuk setiap mode kegagalan

Potensi efek yang timbul untuk setiap mode kegagalan disusun berdasarkan hasil observasi di lapangan, dimana daftar yang dibuat merupakan identifikasi risiko. Identifikasi resiko adalah adalah proses melakukan identifikasi gejala resiko yang dapat terjadi. Tahapan ini melakukan proses pengidentifikasian kejadian-kejadian potensial baik yang terjadi di lingkungan internal maupun eksternal perusahaan yang dapat mempengaruhi laju produksi. Adapun identifikasi risiko sesuai dengan observasi lapangan sesuai dengan Tabel 5.1 di atas.

Setelah melakukan identifikasi risiko dari hasil observasi lapangan, selanjutnya data tersebut harus diverifikasi oleh responden. Adapun responden dalam penelitian ini berjumlah 3 orang dengan kriteria yang sesuai dengan yang sudah ditentukan pada sub bab 4.5.1 poin 1. Adapaun kesesuaian responden dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 5.2 berikut.

Tabel 5.2 Responden Penelitian

Kode	Nama Responden	Kriteria	Kesesuaian	Keterangan
R1	Sayyid Muhammad	Pengalaman kerja di bidang konstruksi	5 tahun	Sesuai
		Memiliki SKK jalan dan jembatan atau MK	Ahli Muda Jalan Ahli Muda Jembatan	Sesuai
		Berhubungan langsung dengan proyek	Staf Pengendalian Proyek PT Jasamarga Jogja Solo	Sesuai
			Owner	
R2	Helmy Ardiansyah	Pengalaman kerja di bidang konstruksi	12 tahun	Sesuai
		Memiliki SKK jalan dan jembatan atau MK	Ahli Madya Jalan	Sesuai
		Berhubungan langsung dengan proyek	Project Operation Manager	Sesuai
			PT Daya Mulia Turangga	Sesuai
R3	Hadi Purnomo	Pengalaman kerja di bidang konstruksi	10 tahun	Sesuai
		Memiliki SKK jalan dan jembatan atau MK	Ahli Madya Jalan	Sesuai
		Berhubungan langsung dengan proyek	Tenaga Ahli Material dan Mutu	Sesuai
			PT Anugerah Kridapradana	
			Konsultan Pengendali Mutu	

Verifikasi dilakukan kepada 3 responden dengan wawancara dan mengisi form identifikasi risiko yang diperoleh dari hasil observasi lapangan. Responden melakukan verifikasi dengan mengoreksi data hasil observasi lapangan, yaitu menambahkan data yang belum teridentifikasi, mengoreksi atau menyesuaikan data, dan juga menghapus data. Adapun data yang ditambahkan ditandai dengan warna **hijau**, data yang disesuaikan ditandai dengan warna **biru**, dan data yang dihapus ditandai dengan warna **merah**. Adapun matriks hasil verifikasi kepada 3 responden tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.3 berikut.

Tabel 5.3 Verifikasi Identifikasi Kegagalan dan Dampak

Peneliti			R1			R2			R3		
Alur	Identifikasi Kegagalan	Risiko / Dampak	Identifikasi Kegagalan	Risiko / Dampak	Ket	Identifikasi Kegagalan	Risiko / Dampak	Ket	Identifikasi Kegagalan	Risiko / Dampak	Ket
Bahan baku	Izin quarry	Quarry tidak dapat digunakan	Izin quarry	Quarry tidak dapat digunakan	OK	Izin quarry	Quarry tidak dapat digunakan	OK	Izin quarry	Quarry tidak dapat digunakan	OK
	Ketersediaan volume bahan baku	Kebutuhan bahan baku tidak terpenuhi	Ketersediaan volume bahan baku (deposit material)	Kebutuhan bahan baku tidak terpenuhi	OK	Ketersediaan volume bahan baku (sesuai koordinat)	Kebutuhan bahan baku tidak terpenuhi	OK	Ketersediaan volume bahan baku (deposit pada quarry)	Kebutuhan bahan baku tidak terpenuhi	OK
	Kondisi lapisan tanah yang beragam	Material tidak dapat digunakan (tidak sesuai approval)	Kondisi lapisan tanah yang beragam	Material tidak dapat digunakan (tidak sesuai approval)	OK	Kondisi lapisan tanah yang beragam	Material tidak dapat digunakan (tidak sesuai approval)	OK	Kondisi lapisan tanah yang beragam (estimasi deposit material approval)	Material tidak dapat digunakan (tidak sesuai approval)	OK
	Ketika kunjungan quarry lapisan atas mengandung tanah ekspansif dan banyak ditumbuhi tanaman liar	Material tidak dapat digunakan (tidak sesuai approval)	Ketika kunjungan quarry lapisan atas mengandung tanah ekspansif dan banyak ditumbuhi tanaman liar	Material tidak dapat digunakan (tidak sesuai approval)	OK	Ketika kunjungan quarry lapisan atas mengandung tanah ekspansif dan banyak ditumbuhi tanaman liar	Material tidak dapat digunakan (tidak sesuai approval)	OK	Ketika kunjungan quarry lapisan atas mengandung tanah ekspansif dan banyak ditumbuhi tanaman liar	Material tidak dapat digunakan (tidak sesuai approval)	OK
			Material yang datang ke lokasi proyek oversize dan terlalu halus	Material tidak dapat digunakan (tidak sesuai approval)	OK	Terdapat batuan	Material oversize (tidak dapat digunakan)	OK			

Lanjutan Tabel 5.3 Verifikasi Identifikasi Kegagalan dan Dampak

Peneliti			R1			R2			R3		
Alur	Identifikasi Kegagalan	Risiko / Dampak	Identifikasi Kegagalan	Risiko / Dampak	Ket	Identifikasi Kegagalan	Risiko / Dampak	Ket	Identifikasi Kegagalan	Risiko / Dampak	Ket
Supplier	Modal supplier	Keterlambatan material	Modal supplier	Keterlambatan material ke lokasi proyek	OK	Modal supplier	Keterlambatan material	OK	Modal supplier (kondisi keuangan supplier)	Keterlambatan material	OK
	Material yang terkirim belum terbayar	Keterlambatan material selanjutnya	Material yang terkirim belum terbayar	Keterlambatan material selanjutnya / penghentian suplai	OK	Material yang terkirim belum terbayar	Keterlambatan material selanjutnya	OK	Material yang terkirim belum terbayar (kontrak pembayaran)	Keterlambatan material selanjutnya	OK
	Ketersediaan man power	Keterlambatan material	Ketersediaan man power	Keterlambatan material ke lokasi proyek	OK	Ketersediaan man power	Keterlambatan material	OK	Ketersediaan man power	Keterlambatan material (pengiriman ke lokasi proyek)	OK
	Kesepakatan kerja sama dengan penyedia alat berat tidak tercapai	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	Kesepakatan kerja sama dengan penyedia alat berat tidak tercapai	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	OK	Kesepakatan kerja sama dengan penyedia alat berat tidak tercapai	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	OK	Kesepakatan kerja sama dengan penyedia alat berat tidak tercapai	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	OK
			Ketidaksesuaian material yang digunakan oleh supplier	Material tidak dapat digunakan	OK	Ketersediaan armada	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	OK			
			Gejolak sosial antara supplier dengan warga	Keterlambatan suplai material ke lokasi proyek	OK						

Lanjutan Tabel 5.3 Verifikasi Identifikasi Kegagalan dan Dampak

Peneliti			R1			R2			R3		
Alur	Identifikasi Kegagalan	Risiko / Dampak	Identifikasi Kegagalan	Risiko / Dampak	Ket	Identifikasi Kegagalan	Risiko / Dampak	Ket	Identifikasi Kegagalan	Risiko / Dampak	Ket
Pabrikasi	Ketersediaan dan kapasitas muatan alat berat untuk penggalian	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	Ketersediaan dan kapasitas muatan alat berat untuk penggalian	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	OK	Ketersediaan dan kapasitas muatan alat berat untuk penggalian	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	OK	Ketersediaan dan kapasitas muatan alat berat untuk penggalian	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	OK
	Ketersediaan dan kapasitas muatan <i>dump truck</i> untuk pengambilan material	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	Ketersediaan dan kapasitas muatan <i>dump truck</i> untuk pengambilan material	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	OK	Ketersediaan dan kapasitas muatan <i>dump truck</i> untuk pengambilan material	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	OK	Ketersediaan dan kapasitas muatan <i>dump truck</i> untuk pengambilan material	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	OK
	Keterbatasan area untuk manuver <i>dumping</i>	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	Keterbatasan area untuk manuver <i>dumping</i>	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	Hapus	Keterbatasan area untuk manuver <i>dumping</i> / akses	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	OK	Keterbatasan area untuk manuver <i>dumping</i>	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	OK
	Cuaca	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	Cuaca	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	OK	Cuaca (hujan lebat/intensitas tinggi)	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	OK	Cuaca	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	OK
	Keterampilan operator	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	Keterampilan operator	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	OK	Keterampilan operator	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	OK	Keterampilan operator	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	OK
	Material yang digali tidak sesuai dengan <i>approval</i>	Material tidak dapat digunakan (tidak sesuai <i>approval</i>)	Material yang digali tidak sesuai dengan <i>approval</i>	Material tidak dapat digunakan (tidak sesuai <i>approval</i>)	OK	Material yang digali tidak sesuai dengan <i>approval</i>	Material tidak dapat digunakan (tidak sesuai <i>approval</i>)	OK	Material yang digali tidak sesuai dengan <i>approval</i>	Material tidak dapat digunakan (tidak sesuai <i>approval</i>)	OK

Lanjutan Tabel 5.3 Verifikasi Identifikasi Kegagalan dan Dampak

Peneliti			R1			R2			R3		
Alur	Identifikasi Kegagalan	Risiko / Dampak	Identifikasi Kegagalan	Risiko / Dampak	Ket	Identifikasi Kegagalan	Risiko / Dampak	Ket	Identifikasi Kegagalan	Risiko / Dampak	Ket
									Screening material oversize	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	OK
Distribusi	Kesulitan bahan bakar	Keterlambatan material	Kesulitan bahan bakar	Keterlambatan material	OK	Kesulitan bahan bakar	Keterlambatan material	OK	Kesulitan bahan bakar	Keterlambatan material	OK
	Kurangnya ketersediaan <i>dump truck</i>	Keterlambatan material	Kurangnya ketersediaan <i>dump truck</i>	Keterlambatan material	OK	Kurangnya ketersediaan <i>dump truck</i>	Keterlambatan material	OK	Kurangnya ketersediaan <i>dump truck</i>	Keterlambatan material	OK
	Rusaknya akses keluar masuk <i>quarry</i> ke proyek (regulasi peraturan lalu lintas dan muatan)	Keterlambatan material	Rusaknya akses keluar masuk <i>quarry</i> ke proyek (regulasi peraturan lalu lintas dan muatan)	Keterlambatan material	OK	Rusaknya akses keluar masuk <i>quarry</i> ke proyek (regulasi peraturan lalu lintas dan muatan)	Keterlambatan material	OK	Rusaknya akses keluar masuk <i>quarry</i> ke proyek (regulasi peraturan lalu lintas dan muatan)	Keterlambatan material	OK
	Jarak pengiriman dari <i>quarry</i> ke lokasi	Keterlambatan material	Jarak pengiriman dari <i>quarry</i> ke lokasi	Keterlambatan material	OK	Jarak pengiriman dari <i>quarry</i> ke lokasi	Keterlambatan material	OK	Jarak pengiriman dari <i>quarry</i> ke lokasi	Keterlambatan material	OK
	Keterampilan supir <i>dump truck</i>	Keterlambatan material	Keterampilan supir <i>dump truck</i>	Keterlambatan material	Hapus	Keterampilan supir <i>dump truck</i>	Keterlambatan material	OK	Keterampilan supir <i>dump truck</i>	Keterlambatan material	OK
	Kendaraan ODOL	Keterlambatan material	Kendaraan ODOL	Keterlambatan material	OK	Kendaraan ODOL	Keterlambatan material	OK	Kendaraan ODOL	Keterlambatan material	OK
	Kesehatan kendaraan	Keterlambatan material	Kesehatan kendaraan / tidak	Keterlambatan material	OK	Kesehatan kendaraan	Keterlambatan material	OK	Kesehatan kendaraan	Keterlambatan material	OK

Lanjutan Tabel 5.3 Verifikasi Identifikasi Kegagalan dan Dampak

Peneliti			R1			R2			R3		
Alur	Identifikasi Kegagalan	Risiko / Dampak	Identifikasi Kegagalan	Risiko / Dampak	Ket	Identifikasi Kegagalan	Risiko / Dampak	Ket	Identifikasi Kegagalan	Risiko / Dampak	Ket
			lulus uji laik jalan (KIR)								
	Dampak lingkungan seperti debu (demo masyarakat)	Keterlambatan material	Dampak lingkungan seperti debu (demo masyarakat)	Keterlambatan material	OK	Dampak lingkungan seperti debu (demo masyarakat) pada saat musim kemarau	Keterlambatan material	OK	Dampak lingkungan seperti debu (demo masyarakat)	Keterlambatan material	OK
	Lahan <i>dropping</i> yang belum siap	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	Lahan <i>dropping</i> yang belum siap	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	OK	Lahan <i>dropping</i> yang belum siap	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	OK	Lahan <i>dropping</i> yang belum siap	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	OK
	Cuaca	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	Cuaca	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	OK	Cuaca	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	OK	Cuaca	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	OK
			Kondisi lalu lintas yang tidak menentu	Keterlambatan suplai material	OK	Agenda resmi pemerintah daerah (hari besar, ulang tahun, peristiwa)	Keterlambatan material	OK	Antrean kendaraan (<i>idle</i>)	Keterlambatan material	OK
Konsumen	Kondisi keuangan	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	Kondisi keuangan	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	OK	Kondisi keuangan	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	OK	Kondisi keuangan	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	OK

Lanjutan Tabel 5.3 Verifikasi Identifikasi Kegagalan dan Dampak

Peneliti			R1			R2			R3		
Alur	Identifikasi Kegagalan	Risiko / Dampak	Identifikasi Kegagalan	Risiko / Dampak	Ket	Identifikasi Kegagalan	Risiko / Dampak	Ket	Identifikasi Kegagalan	Risiko / Dampak	Ket
	Pesiapan alat berat di lapangan (penghamparan serta 1 <i>fleet</i> pemadatan)	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	Pesiapan alat berat di lapangan (penghamparan serta 1 <i>fleet</i> pemadatan)	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	OK	Pesiapan alat berat di lapangan (penghamparan serta 1 <i>fleet</i> pemadatan)	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	OK	Pesiapan alat berat di lapangan (penghamparan serta 1 <i>fleet</i> pemadatan)	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	OK
	Menunggu hasil proses pengujian material yang sudah dipadatkan	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	Menunggu hasil proses pengujian material yang sudah dipadatkan	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	OK	Menunggu hasil proses pengujian material yang sudah dipadatkan	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	OK	Menunggu hasil proses pengujian material yang sudah dipadatkan	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	OK
	Kondisi lokasi <i>dropping</i> di lapangan ketika hujan	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	Kondisi lokasi <i>dropping</i> di lapangan ketika hujan	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	OK	Kondisi lokasi <i>dropping</i> di lapangan ketika hujan	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	OK	Kondisi lokasi <i>dropping</i> di lapangan ketika hujan	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	OK
			Menunggu hasil uji lab <i>independen</i>	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	OK	Penyesuaian elevasi badan jalan	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	OK	Kesepakatan antara konsumen dengan <i>supplier</i>	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	OK
			Perubahan-perubahan pada keadaan tertentu (addendum)	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	OK				Menunggu hasil laboratorium tanah	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	OK

5.3.4 Langkah 4: Menetapkan peringkat *severity* untuk setiap efek yang ditimbulkan

Peringkat *severity* mengacu pada Tabel 3.2 Rating Dampak / *Severity* (S) di atas. Adapun hasil penilaian *severity* masing-masing responden dapat dilihat pada Tabel 5.4 berikut.

Tabel 5.4 Penilaian Peringkat *Severity*

IDENTIFIKASI RISIKO			PENILAIAN SEVERITY		
Alur	Mode Kegagalan	Risiko / Dampak	R1	R2	R3
Bahan baku	Izin <i>quarry</i>	<i>Quarry</i> tidak dapat digunakan	5	7	8
	Ketersediaan volume bahan baku (deposit material)	Kebutuhan bahan baku tidak terpenuhi	5	8	7
	Kondisi lapisan tanah yang beragam	Material tidak dapat digunakan (tidak sesuai <i>approval</i>)	9	8	6
	Ketika kunjungan <i>quarry</i> lapisan atas mengandung tanah ekspansif dan banyak ditumbuhi tanaman liar	Material tidak dapat digunakan (tidak sesuai <i>approval</i>)	5	5	7
	Material yang datang ke lokasi proyek <i>over size</i> dan terlalu halus	Material tidak dapat digunakan (tidak sesuai <i>approval</i>)	6	7	7
	Terdapat batuan	Material <i>oversize</i> (tidak dapat digunakan)	6	8	7
Supplier	Modal <i>supplier</i>	Keterlambatan material ke lokasi proyek	3	7	6
	Material yang terkirim belum terbayar	Keterlambatan material selanjutnya / penghentian suplai	3	3	7
	Ketersediaan <i>man power</i>	Keterlambatan material ke lokasi proyek	6	8	5
	Kesepakatan kerja sama dengan penyedia alat berat tidak tercapai	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	6	7	7
	Ketidaksesuaian material yang digunakan oleh <i>supplier</i>	Material tidak dapat digunakan	7	7	7
	Gejolak sosial antara <i>supplier</i> dengan warga	Keterlambatan suplai material ke lokasi proyek	3	8	6
	Ketersediaan armada	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	2	7	6

Lanjutan Tabel 5.4 Penilaian Peringkat Severity

IDENTIFIKASI RISIKO			PENILAIAN SEVERITY		
Alur	Mode Kegagalan	Risiko / Dampak	R1	R2	R3
Pabrikasi	Ketersediaan dan kapasitas muatan alat berat untuk penggalian	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	2	6	6
	Ketersediaan dan kapasitas muatan <i>dump truck</i> untuk pengambilan material	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	2	3	6
	Keterbatasan area untuk manuver <i>dumping</i> / akses	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	2	3	3
	Cuaca (hujan lebat/intensitas tinggi)	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	2	6	7
	Keterampilan operator	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	2	6	4
	Material yang digali tidak sesuai dengan <i>approval</i>	Material tidak dapat digunakan (tidak sesuai <i>approval</i>)	7	8	6
	Screening material <i>over size</i>	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	7	6	6
Distribusi	Kesulitan bahan bakar	Keterlambatan material	2	1	7
	Kurangnya ketersediaan <i>dump truck</i>	Keterlambatan material	2	2	4
	Rusaknya akses keluar masuk <i>quarry</i> ke proyek (regulasi peraturan lalu lintas dan muatan)	Keterlambatan material	5	6	5
	Jarak pengiriman dari <i>quarry</i> ke lokasi	Keterlambatan material	2	4	5
	Keterampilan supir <i>dump truck</i>	Keterlambatan material	2	4	3
	Kendaraan ODOL	Keterlambatan material	4	3	6
	Kesehatan kendaraan / Tidak lulus uji laik jalan (KIR)	Keterlambatan material	2	2	4
	Dampak lingkungan seperti debu (demo masyarakat) pada saat musim kemarau	Keterlambatan material	3	6	7
	Lahan <i>dropping</i> yang belum siap	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	3	1	6
	Cuaca	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	3	3	6
	Kondisi lalu lintas yang tidak menentu	Keterlambatan suplai material	3	3	6

Lanjutan Tabel 5.4 Penilaian Peringkat Severity

IDENTIFIKASI RISIKO			PENILAIAN SEVERITY		
Alur	Mode Kegagalan	Risiko / Dampak	R1	R2	R3
Konsumen	Agenda resmi pemerintah daerah (hari besar, ulang tahun, peristiwa)	Keterlambatan material	3	3	4
	Antrean kendaraan (<i>idle</i>)	Keterlambatan material	3	3	6
	Kondisi keuangan	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	3	2	4
	Pesiapan alat berat di lapangan (penghamparan serta 1 <i>fleet</i> pemadatan)	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	3	3	6
	Menunggu hasil proses pengujian material yang sudah dipadatkan	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	3	3	5
	Kondisi lokasi <i>dropping</i> di lapangan ketika hujan	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	3	6	6
	Menunggu hasil uji lab <i>independent</i>	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	3	5	3
	Penyesuaian elevasi badan jalan	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	3	6	5
	Kesepakatan antara konsumen dengan <i>supplier</i>	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	3	6	6
	Perubahan-perubahan pada keadaan tertentu (addendum)	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	3	9	4

5.3.5 Langkah 5: Menetapkan peringkat *occurrence* untuk setiap efek yang ditimbulkan

Peringkat *occurrence* mengacu pada Tabel 3.3 Rating Probabilitas/*Occurrence* (O) di atas. Adapun hasil penilaian *occurrence* masing-masing responden dapat dilihat pada Tabel 5.5 berikut.

Tabel 5.5 Penilaian Peringkat Occurrence

IDENTIFIKASI RISIKO			PENILAIAN RISIKO		
Alur	Mode Kegagalan	Risiko / Dampak	R1	R2	R3
Bahan baku	Izin <i>quarry</i>	<i>Quarry</i> tidak dapat digunakan	5	6	2
	Ketersediaan volume bahan baku (deposit material)	Kebutuhan bahan baku tidak terpenuhi	5	8	7
	Kondisi lapisan tanah yang beragam	Material tidak dapat digunakan (tidak sesuai <i>approval</i>)	7	8	7

Lanjutan Tabel 5.5 Penilaian Peringkat Occurrence

IDENTIFIKASI RISIKO			PENILAIAN RISIKO		
Alur	Mode Kegagalan	Risiko / Dampak	R1	R2	R3
	Ketika kunjungan <i>quarry</i> lapisan atas mengandung tanah ekspansif dan banyak ditumbuhi tanaman liar	Material tidak dapat digunakan (tidak sesuai <i>approval</i>)	6	3	9
	Material yang datang ke lokasi proyek <i>over size</i> dan terlalu halus	Material tidak dapat digunakan (tidak sesuai <i>approval</i>)	6	7	6
	Terdapat batuan	Material <i>oversize</i> (tidak dapat digunakan)	6	4	7
Supplier	Modal <i>supplier</i>	Keterlambatan material ke lokasi proyek	3	6	6
	Material yang terkirim belum terbayar	Keterlambatan material selanjutnya / penghentian suplai	3	4	6
	Ketersediaan <i>man power</i>	Keterlambatan material ke lokasi proyek	6	3	5
	Kesepakatan kerja sama dengan penyedia alat berat tidak tercapai	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	6	5	6
	Ketidaksesuaian material yang digunakan oleh <i>supplier</i>	Material tidak dapat digunakan	7	7	6
	Gejolak sosial antara <i>supplier</i> dengan warga	Keterlambatan suplai material ke lokasi proyek	3	3	6
	Ketersediaan armada	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	2	4	7
Pabrikasi	Ketersediaan dan kapasitas muatan alat berat untuk penggalian	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	2	4	6
	Ketersediaan dan kapasitas muatan <i>dump truck</i> untuk pengambilan material	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	2	4	6
	Keterbatasan area untuk manuver <i>dumping</i> / akses	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	2	1	6
	Cuaca (hujan lebat/intensitas tinggi)	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	2	6	6
	Keterampilan operator	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	2	7	4
	Material yang digali tidak sesuai dengan <i>approval</i>	Material tidak dapat digunakan (tidak sesuai <i>approval</i>)	7	6	5

Lanjutan Tabel 5.5 Penilaian Peringkat Occurrence

IDENTIFIKASI RISIKO			PENILAIAN RISIKO		
Alur	Mode Kegagalan	Risiko / Dampak	R1	R2	R3
	Screening material <i>over size</i>	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	7	6	5
Distribusi	Kesulitan bahan bakar	Keterlambatan material	2	1	6
	Kurangnya ketersediaan <i>dump truck</i>	Keterlambatan material	2	2	5
	Rusaknya akses keluar masuk <i>quarry</i> ke proyek (regulasi peraturan lalu lintas dan muatan)	Keterlambatan material	5	5	7
	Jarak pengiriman dari <i>quarry</i> ke lokasi	Keterlambatan material	2	3	5
	Keterampilan supir <i>dump truck</i>	Keterlambatan material	2	5	4
	Kendaraan ODOL	Keterlambatan material	3	4	6
	Kesehatan kendaraan / Tidak lulus uji laik jalan (KIR)	Keterlambatan material	2	4	2
	Dampak lingkungan seperti debu (demo masyarakat) pada saat musim kemarau	Keterlambatan material	3	4	4
	Lahan <i>dropping</i> yang belum siap	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	3	2	7
	Cuaca	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	3	3	6
	Kondisi lalu lintas yang tidak menentu	Keterlambatan suplai material	3	3	4
	Agenda resmi pemerintah daerah (hari besar, ulang tahun, peristiwa)	Keterlambatan material	2	1	1
	Antrean kendaraan (<i>idle</i>)	Keterlambatan material	3	3	7
Konsumen	Kondisi keuangan	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	3	2	4
	Pesiapan alat berat di lapangan (penghamparan serta 1 <i>fleet</i> pemadatan)	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	3	4	6
	Menunggu hasil proses pengujian material yang sudah dipadatkan	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	3	3	4
	Kondisi lokasi <i>dropping</i> di lapangan ketika hujan	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	3	6	6
	Menunggu hasil uji lab <i>independent</i>	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	3	5	3

Lanjutan Tabel 5.5 Penilaian Peringkat Occurrence

IDENTIFIKASI RISIKO			PENILAIAN RISIKO		
Alur	Mode Kegagalan	Risiko / Dampak	R1	R2	R3
	Penyesuaian elevasi badan jalan	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	3	6	5
	Kesepakatan antara konsumen dengan <i>supplier</i>	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	3	6	5
	Perubahan-perubahan pada keadaan tertentu (addendum)	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	3	2	4

5.3.6 Langkah 6: Menetapkan peringkat *detection* untuk setiap efek yang ditimbulkan

Peringkat *detection* mengacu pada Tabel 3.4 Rating Deteksi/*Detection* (D) di atas. Adapun hasil penilaian *detection* masing-masing responden dapat dilihat pada Tabel 5.6 berikut.

Tabel 5.6 Penilaian Peringkat Detection

IDENTIFIKASI RISIKO			PENILAIAN RISIKO		
Alur	Mode Kegagalan	Risiko / Dampak	R1	R2	R3
Bahan baku	Izin <i>quarry</i>	<i>Quarry</i> tidak dapat digunakan	5	4	4
	Ketersediaan volume bahan baku (deposit material)	Kebutuhan bahan baku tidak terpenuhi	5	5	4
	Kondisi lapisan tanah yang beragam	Material tidak dapat digunakan (tidak sesuai <i>approval</i>)	3	2	7
	Ketika kunjungan <i>quarry</i> lapisan atas mengandung tanah ekspansif dan banyak ditumbuhi tanaman liar	Material tidak dapat digunakan (tidak sesuai <i>approval</i>)	6	4	3
	Material yang datang ke lokasi proyek <i>over size</i> dan terlalu halus	Material tidak dapat digunakan (tidak sesuai <i>approval</i>)	6	2	4
	Terdapat batuan	Material <i>oversize</i> (tidak dapat digunakan)	6	5	4
<i>Supplier</i>	Modal <i>supplier</i>	Keterlambatan material ke lokasi proyek	7	5	7
	Material yang terkirim belum terbayar	Keterlambatan material selanjutnya / penghentian suplai	7	2	6
	Ketersediaan <i>man power</i>	Keterlambatan material ke lokasi proyek	7	5	5

Lanjutan Tabel 5.6 Penilaian Peringkat *Detection*

IDENTIFIKASI RISIKO			PENILAIAN RISIKO		
Alur	Mode Kegagalan	Risiko / Dampak	R1	R2	R3
	Kesepakatan kerja sama dengan penyedia alat berat tidak tercapai	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	7	5	5
	Ketidaksesuaian material yang digunakan oleh <i>supplier</i>	Material tidak dapat digunakan	8	3	4
	Gejolak sosial antara <i>supplier</i> dengan warga	Keterlambatan suplai material ke lokasi proyek	3	3	6
	Ketersediaan armada	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	7	2	5
Pabrikasi	Ketersediaan dan kapasitas muatan alat berat untuk penggalian	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	8	4	4
	Ketersediaan dan kapasitas muatan <i>dump truck</i> untuk pengambilan material	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	8	4	5
	Keterbatasan area untuk manuver <i>dumping</i> / akses	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	8	4	5
	Cuaca (hujan lebat/intensitas tinggi)	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	8	2	8
	Keterampilan operator	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	8	5	4
	Material yang digali tidak sesuai dengan <i>approval</i>	Material tidak dapat digunakan (tidak sesuai <i>approval</i>)	8	4	8
	Screening material <i>over size</i>	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	3	2	4
Distribusi	Kesulitan bahan bakar	Keterlambatan material	3	5	4
	Kurangnya ketersediaan <i>dump truck</i>	Keterlambatan material	8	3	5
	Rusaknya akses keluar masuk <i>quarry</i> ke proyek (regulasi peraturan lalu lintas dan muatan)	Keterlambatan material	8	45	5
	Jarak pengiriman dari <i>quarry</i> ke lokasi	Keterlambatan material	5	6	5
	Keterampilan supir <i>dump truck</i>	Keterlambatan material	8	7	5
	Kendaraan ODOL	Keterlambatan material	8	9	7

Lanjutan Tabel 5.6 Penilaian Peringkat *Detection*

IDENTIFIKASI RISIKO			PENILAIAN RISIKO		
Alur	Mode Kegagalan	Risiko / Dampak	R1	R2	R3
	Kesehatan kendaraan / Tidak lulus uji laik jalan (KIR)	Keterlambatan material	8	4	5
	Dampak lingkungan seperti debu (demo masyarakat) pada saat musim kemarau	Keterlambatan material	7	7	5
	Lahan <i>dropping</i> yang belum siap	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	7	4	7
	Cuaca	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	7	3	4
	Kondisi lalu lintas yang tidak menentu	Keterlambatan suplai material	7	5	6
	Agenda resmi pemerintah daerah (hari besar, ulang tahun, peristiwa)	Keterlambatan material	7	5	9
	Antrean kendaraan (<i>idle</i>)	Keterlambatan material	7	5	6
Konsumen	Kondisi keuangan	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	7	6	7
	Pesiapan alat berat di lapangan (penghamparan serta 1 <i>fleet</i> pemadatan)	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	7	4	6
	Menunggu hasil proses pengujian material yang sudah dipadatkan	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	7	7	7
	Kondisi lokasi <i>dropping</i> di lapangan ketika hujan	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	7	6	6
	Menunggu hasil uji lab <i>independent</i>	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	7	7	7
	Penyesuaian elevasi badan jalan	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	7	5	5
	Kesepakatan antara konsumen dengan <i>supplier</i>	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	7	5	5
	Perubahan-perubahan pada keadaan tertentu (addendum)	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	7	7	6

5.3.7 Langkah 7: Menetapkan peringkat *Risk Priority Number* untuk setiap efek yang ditimbulkan

Nilai RPN untuk tiap mode kegagalan dan risiko masing-masing responden dihitung berdasarkan Persamaan 3.1 di atas. Adapun perhitungan nilai RPN adalah sebagai berikut.

1. RPN Responden 1

Setelah Responden mengisi form yang diajukan, kemudian dilakukan analisis terhadap nilai RPN sebelum dan setelah dilakukan tindakan pengendalian. Adapun analisis yang dilakukan adalah sebagai berikut.

a. Tahapan bahan baku

1) Mode kegagalan izin *quarry*

$$\text{Dampak risiko (S)} = 5$$

$$\text{Tingkat keseringan (O)} = 5$$

$$\text{Deteksi risiko (D)} = 5$$

$$\begin{aligned}\text{Risk Priority Number (RPN)} &= S \times O \times D \\ &= 5 \times 5 \times 5 \\ &= 125\end{aligned}$$

2) Ketersediaan volume bahan baku (deposit material)

$$\text{Dampak risiko (S)} = 5$$

$$\text{Tingkat keseringan (O)} = 5$$

$$\text{Deteksi risiko (D)} = 5$$

$$\begin{aligned}\text{Risk Priority Number (RPN)} &= S \times O \times D \\ &= 5 \times 5 \times 5 \\ &= 125\end{aligned}$$

3) Kondisi lapisan tanah yang beragam

$$\text{Dampak risiko (S)} = 9$$

$$\text{Tingkat keseringan (O)} = 7$$

$$\text{Deteksi risiko (D)} = 3$$

$$\begin{aligned}\text{Risk Priority Number (RPN)} &= S \times O \times D \\ &= 9 \times 7 \times 3 \\ &= 189\end{aligned}$$

- 4) Ketika kunjungan *quarry* lapisan atas mengandung tanah ekspansif dan banyak ditumbuhi tanaman liar

$$\text{Dampak risiko (S)} = 5$$

$$\text{Tingkat keseringan (O)} = 6$$

$$\text{Deteksi risiko (D)} = 6$$

$$\text{Risk Priority Number (RPN)} = S \times O \times D$$

$$= 5 \times 6 \times 6$$

$$= 180$$

- 5) Material yang datang ke lokasi proyek *over size* dan terlalu halus

$$\text{Dampak risiko (S)} = 6$$

$$\text{Tingkat keseringan (O)} = 6$$

$$\text{Deteksi risiko (D)} = 6$$

$$\text{Risk Priority Number (RPN)} = O \times S \times D$$

$$= 6 \times 6 \times 6$$

$$= 216$$

Selanjutnya dengan cara yang sama dilakukan analisis terhadap semua alur/tahapan rantai pasok dan mode kegagalan, sehingga diperoleh hasil seperti pada Tabel 5.7 berikut.

Tabel 5.7 Penilaian RPN Responden 1

IDENTIFIKASI RISIKO			NILAI RPN			
Alur	Mode Kegagalan	Risiko / Dampak	R1			
			S	O	D	RPN
Bahan baku	Izin <i>quarry</i>	<i>Quarry</i> tidak dapat digunakan	5	5	5	125
	Ketersediaan volume bahan baku (deposit material)	Kebutuhan bahan baku tidak terpenuhi	5	5	5	125
	Kondisi lapisan tanah yang beragam	Material tidak dapat digunakan (tidak sesuai <i>approval</i>)	9	7	3	189
	Ketika kunjungan <i>quarry</i> lapisan atas mengandung tanah ekspansif dan banyak ditumbuhi tanaman liar	Material tidak dapat digunakan (tidak sesuai <i>approval</i>)	5	6	6	180
	Material yang datang ke lokasi proyek <i>over size</i> dan terlalu halus	Material tidak dapat digunakan (tidak sesuai <i>approval</i>)	6	6	6	216
	Terdapat batuan	Material <i>oversize</i> (tidak dapat digunakan)	6	6	6	216

Lanjutan Tabel 5.7 Penilaian RPN Responden 1

IDENTIFIKASI RISIKO			NILAI RPN			
Alur	Mode Kegagalan	Risiko / Dampak	R1			
			S	O	D	RPN
Supplier	Modal <i>supplier</i>	Keterlambatan material ke lokasi proyek	3	3	7	63
	Material yang terkirim belum terbayar	Keterlambatan material selanjutnya / penghentian suplai	3	3	7	63
	Ketersediaan <i>man power</i>	Keterlambatan material ke lokasi proyek	6	6	7	252
	Kesepakatan kerja sama dengan penyedia alat berat tidak tercapai	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	6	6	8	288
	Ketidaksesuaian material yang digunakan oleh <i>supplier</i>	Material tidak dapat digunakan	7	7	3	147
	Gejolak sosial antara <i>supplier</i> dengan warga	Keterlambatan suplai material ke lokasi proyek	3	3	7	63
	Ketersediaan armada	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	2	2	8	32
Pabrikasi	Ketersediaan dan kapasitas muatan alat berat untuk penggalian	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	2	2	8	32
	Ketersediaan dan kapasitas muatan <i>dump truck</i> untuk pengambilan material	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	2	2	8	32
	Keterbatasan area untuk manuver <i>dumping</i> / akses	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	2	2	8	32
	Cuaca (hujan lebat/intensitas tinggi)	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	2	2	8	32
	Keterampilan operator	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	2	2	8	32
	Material yang digali tidak sesuai dengan <i>approval</i>	Material tidak dapat digunakan (tidak sesuai <i>approval</i>)	7	7	3	147
	Screening material <i>over size</i>	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	7	7	3	147
Distribusi	Kesulitan bahan bakar	Keterlambatan material	2	2	8	32
	Kurangnya ketersediaan <i>dump truck</i>	Keterlambatan material	2	2	8	32

Lanjutan Tabel 5.7 Penilaian RPN Responden 1

IDENTIFIKASI RISIKO			NILAI RPN			
Alur	Mode Kegagalan	Risiko / Dampak	R1			
			S	O	D	RPN
	Rusaknya akses keluar masuk <i>quarry</i> ke proyek (regulasi peraturan lalu lintas dan muatan)	Keterlambatan material	5	5	5	125
	Jarak pengiriman dari <i>quarry</i> ke lokasi	Keterlambatan material	2	2	8	32
	Keterampilan supir <i>dump truck</i>	Keterlambatan material	2	2	8	32
	Kendaraan ODOL	Keterlambatan material	4	3	8	96
	Kesehatan kendaraan / Tidak lulus uji laik jalan (KIR)	Keterlambatan material	2	2	8	32
	Dampak lingkungan seperti debu (demo masyarakat) pada saat musim kemarau	Keterlambatan material	3	3	7	63
	Lahan <i>dropping</i> yang belum siap	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	3	3	7	63
	Cuaca	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	3	3	7	63
	Kondisi lalu lintas yang tidak menentu	Keterlambatan suplai material	3	3	7	63
	Agenda resmi pemerintah daerah (hari besar, ulang tahun, peristiwa)	Keterlambatan material	3	2	7	42
	Antrean kendaraan (<i>idle</i>)	Keterlambatan material	3	3	7	63
Konsumen	Kondisi keuangan	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	3	3	7	63
	Pesiapan alat berat di lapangan (penghamparan serta 1 <i>fleet</i> pemadatan)	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	3	3	7	63
	Menunggu hasil proses pengujian material yang sudah dipadatkan	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	3	3	7	63
	Kondisi lokasi <i>dropping</i> di lapangan ketika hujan	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	3	3	7	63
	Menunggu hasil uji lab <i>independent</i>	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	3	3	7	63

Lanjutan Tabel 5.7 Penilaian RPN Responden 1

IDENTIFIKASI RISIKO			NILAI RPN			
Alur	Mode Kegagalan	Risiko / Dampak	R1			
			S	O	D	RPN
	Penyesuaian elevasi badan jalan	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	3	3	7	63
	Kesepakatan antara konsumen dengan <i>supplier</i>	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	3	3	7	63
	Perubahan-perubahan pada keadaan tertentu (addendum)	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	3	3	7	63

2. RPN Responden 2

Setelah Responden mengisi form yang diajukan, kemudian dilakukan analisis terhadap nilai RPN sebelum dan setelah dilakukan tindakan pengendalian. Adapun analisis yang dilakukan adalah sebagai berikut.

a. Tahapan bahan baku

1) Mode kegagalan izin *quarry*

$$\text{Dampak risiko (S)} = 7$$

$$\text{Tingkat keseringan (O)} = 6$$

$$\text{Deteksi risiko (D)} = 4$$

$$\begin{aligned} \text{Risk Priority Number (RPN)} &= S \times O \times D \\ &= 7 \times 6 \times 4 \\ &= 168 \end{aligned}$$

2) Ketersediaan volume bahan baku (deposit material)

$$\text{Dampak risiko (S)} = 8$$

$$\text{Tingkat keseringan (O)} = 8$$

$$\text{Deteksi risiko (D)} = 5$$

$$\begin{aligned} \text{Risk Priority Number (RPN)} &= S \times O \times D \\ &= 8 \times 8 \times 5 \\ &= 320 \end{aligned}$$

3) Kondisi lapisan tanah yang beragam

$$\text{Dampak risiko (S)} = 8$$

$$\text{Tingkat keseringan (O)} = 8$$

$$\begin{aligned}
 \text{Deteksi risiko (D)} &= 2 \\
 \text{Risk Priority Number (RPN)} &= S \times O \times D \\
 &= 8 \times 8 \times 2 \\
 &= 128
 \end{aligned}$$

- 4) Ketika kunjungan *quarry* lapisan atas mengandung tanah ekspansif dan banyak ditumbuhi tanaman liar

$$\begin{aligned}
 \text{Dampak risiko (S)} &= 5 \\
 \text{Tingkat keseringan (O)} &= 3 \\
 \text{Deteksi risiko (D)} &= 4 \\
 \text{Risk Priority Number (RPN)} &= S \times O \times D \\
 &= 5 \times 3 \times 4 \\
 &= 60
 \end{aligned}$$

- 5) Material yang datang ke lokasi proyek *over size* dan terlalu halus

$$\begin{aligned}
 \text{Dampak risiko (S)} &= 7 \\
 \text{Tingkat keseringan (O)} &= 7 \\
 \text{Deteksi risiko (D)} &= 2 \\
 \text{Risk Priority Number (RPN)} &= S \times O \times D \\
 &= 7 \times 7 \times 2 \\
 &= 98
 \end{aligned}$$

Selanjutnya dengan cara yang sama dilakukan analisis terhadap semua alur/tahapan rantai pasok dan mode kegagalan, sehingga diperoleh hasil seperti pada Tabel 5.8 berikut.

Tabel 5.8 Penilaian RPN Responden 2

IDENTIFIKASI RISIKO			NILAI RPN			
Alur	Mode Kegagalan	Risiko / Dampak	R2			
			S	O	D	RPN
Bahan baku	Izin <i>quarry</i>	<i>Quarry</i> tidak dapat digunakan	7	6	4	168
	Ketersediaan volume bahan baku (deposit material)	Kebutuhan bahan baku tidak terpenuhi	8	8	5	320
	Kondisi lapisan tanah yang beragam	Material tidak dapat digunakan (tidak sesuai <i>approval</i>)	8	8	2	128

Lanjutan Tabel 5.8 Penilaian RPN Responden 2

IDENTIFIKASI RISIKO			NILAI RPN			
Alur	Mode Kegagalan	Risiko / Dampak	R1			
			S	O	D	RPN
	Ketika kunjungan <i>quarry</i> lapisan atas mengandung tanah ekspansif dan banyak ditumbuhi tanaman liar	Material tidak dapat digunakan (tidak sesuai <i>approval</i>)	5	3	4	60
	Material yang datang ke lokasi proyek <i>over size</i> dan terlalu halus	Material tidak dapat digunakan (tidak sesuai <i>approval</i>)	7	7	2	98
	Terdapat batuan	Material <i>oversize</i> (tidak dapat digunakan)	8	4	5	160
Supplier	Modal <i>supplier</i>	Keterlambatan material ke lokasi proyek	7	6	5	210
	Material yang terkirim belum terbayar	Keterlambatan material selanjutnya / penghentian suplai	3	4	2	24
	Ketersediaan <i>man power</i>	Keterlambatan material ke lokasi proyek	8	3	5	120
	Kesepakatan kerja sama dengan penyedia alat berat tidak tercapai	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	7	5	3	105
	Ketidaksesuaian material yang digunakan oleh <i>supplier</i>	Material tidak dapat digunakan	7	7	3	147
	Gejolak sosial antara <i>supplier</i> dengan warga	Keterlambatan suplai material ke lokasi proyek	8	3	2	48
	Ketersediaan armada	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	7	4	4	112
Pabrikasi	Ketersediaan dan kapasitas muatan alat berat untuk penggalian	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	6	4	4	96
	Ketersediaan dan kapasitas muatan <i>dump truck</i> untuk pengambilan material	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	3	4	4	48
	Keterbatasan area untuk manuver <i>dumping</i> / akses	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	3	1	2	6
	Cuaca (hujan lebat/intensitas tinggi)	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	6	6	5	180
	Keterampilan operator	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	6	7	4	168
	Material yang digali tidak sesuai dengan <i>approval</i>	Material tidak dapat digunakan (tidak sesuai <i>approval</i>)	8	6	2	96

Lanjutan Tabel 5.8 Penilaian RPN Responden 2

IDENTIFIKASI RISIKO			NILAI RPN			
Alur	Mode Kegagalan	Risiko / Dampak	R1			
			S	O	D	RPN
	Screening material <i>over size</i>	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	6	6	5	180
Distribusi	Kesulitan bahan bakar	Keterlambatan material	1	1	3	3
	Kurangnya ketersediaan <i>dump truck</i>	Keterlambatan material	2	2	45	180
	Rusaknya akses keluar masuk <i>quarry</i> ke proyek (regulasi peraturan lalu lintas dan muatan)	Keterlambatan material	6	5	6	180
	Jarak pengiriman dari <i>quarry</i> ke lokasi	Keterlambatan material	4	3	7	84
	Keterampilan supir <i>dump truck</i>	Keterlambatan material	4	5	9	180
	Kendaraan ODOL	Keterlambatan material	3	4	6	72
	Kesehatan kendaraan / Tidak lulus uji laik jalan (KIR)	Keterlambatan material	2	4	4	32
	Dampak lingkungan seperti debu (demo masyarakat) pada saat musim kemarau	Keterlambatan material	6	4	7	168
	Lahan <i>dropping</i> yang belum siap	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	1	2	4	8
	Cuaca	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	3	3	3	27
	Kondisi lalu lintas yang tidak menentu	Keterlambatan suplai material	3	3	5	45
	Agenda resmi pemerintah daerah (hari besar, ulang tahun, peristiwa)	Keterlambatan material	3	1	5	15
	Antrean kendaraan (<i>idle</i>)	Keterlambatan material	3	3	5	45
Konsumen	Kondisi keuangan	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	2	2	6	24
	Pesiapan alat berat di lapangan (penghamparan serta 1 <i>fleet</i> pemadatan)	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	3	4	4	48
	Menunggu hasil proses pengujian material yang sudah dipadatkan	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	3	3	7	63

Lanjutan Tabel 5.8 Penilaian RPN Responden 2

IDENTIFIKASI RISIKO			NILAI RPN			
Alur	Mode Kegagalan	Risiko / Dampak	R1			
			S	O	D	RPN
	Kondisi lokasi <i>dropping</i> di lapangan ketika hujan	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	6	6	6	216
	Menunggu hasil uji lab <i>independent</i>	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	5	5	7	175
	Penyesuaian elevasi badan jalan	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	6	6	5	180
	Kesepakatan antara konsumen dengan <i>supplier</i>	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	6	6	5	180
	Perubahan-perubahan pada keadaan tertentu (addendum)	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	9	2	7	126

3. FMEA Responden 3

Setelah Responden mengisi form yang diajukan, kemudian dilakukan analisis terhadap nilai RPN sebelum dan setelah dilakukan tindakan pengendalian. Adapun analisis yang dilakukan adalah sebagai berikut.

a. Tahapan bahan baku

1) Mode kegagalan izin *quarry*

Dampak risiko (S) = 8

Tingkat keseringan (O) = 2

Deteksi risiko (D) = 4

Risk Priority Number (RPN) = $S \times O \times D$

= $8 \times 2 \times 4$

= 64

2) Ketersediaan volume bahan baku (deposit material)

Dampak risiko (S) = 7

Tingkat keseringan (O) = 7

Deteksi risiko (D) = 4

Risk Priority Number (RPN) = $S \times O \times D$

= $7 \times 7 \times 4$

= 196

3) Kondisi lapisan tanah yang beragam

$$\begin{aligned}\text{Dampak risiko (S)} &= 6 \\ \text{Tingkat keseringan (O)} &= 7 \\ \text{Deteksi risiko (D)} &= 7 \\ \text{Risk Priority Number (RPN)} &= S \times O \times D \\ &= 6 \times 7 \times 7 \\ &= 294\end{aligned}$$

4) Ketika kunjungan *quarry* lapisan atas mengandung tanah ekspansif dan banyak ditumbuhi tanaman liar

$$\begin{aligned}\text{Dampak risiko (S)} &= 7 \\ \text{Tingkat keseringan (O)} &= 9 \\ \text{Deteksi risiko (D)} &= 3 \\ \text{Risk Priority Number (RPN)} &= S \times O \times D \\ &= 7 \times 9 \times 3 \\ &= 189\end{aligned}$$

5) Material yang datang ke lokasi proyek *over size* dan terlalu halus

$$\begin{aligned}\text{Dampak risiko (S)} &= 7 \\ \text{Tingkat keseringan (O)} &= 6 \\ \text{Deteksi risiko (D)} &= 4 \\ \text{Risk Priority Number (RPN)} &= S \times O \times D \\ &= 7 \times 6 \times 4 \\ &= 168\end{aligned}$$

Selanjutnya dengan cara yang sama dilakukan analisis terhadap semua alur/tahapan rantai pasok dan mode kegagalan, sehingga diperoleh hasil seperti pada Tabel 5.9 berikut.

Tabel 5.9 Penilaian RPN Responden 3

IDENTIFIKASI RISIKO			NILAI RPN			
Alur	Mode Kegagalan	Risiko / Dampak	R3			
			S	O	D	RPN
Bahan baku	Izin <i>quarry</i>	<i>Quarry</i> tidak dapat digunakan	8	2	4	64
	Ketersediaan volume bahan baku (deposit material)	Kebutuhan bahan baku tidak terpenuhi	7	7	4	196

Lanjutan Tabel 5.9 Penilaian RPN Responden 3

IDENTIFIKASI RISIKO			NILAI RPN			
Alur	Mode Kegagalan	Risiko / Dampak	R1			
			S	O	D	RPN
	Kondisi lapisan tanah yang beragam	Material tidak dapat digunakan (tidak sesuai <i>approval</i>)	6	7	7	294
	Ketika kunjungan <i>quarry</i> lapisan atas mengandung tanah ekspansif dan banyak ditumbuhi tanaman liar	Material tidak dapat digunakan (tidak sesuai <i>approval</i>)	7	9	3	189
	Material yang datang ke lokasi proyek <i>over size</i> dan terlalu halus	Material tidak dapat digunakan (tidak sesuai <i>approval</i>)	7	6	4	168
	Terdapat batuan	Material <i>oversize</i> (tidak dapat digunakan)	7	7	4	196
Supplier	Modal <i>supplier</i>	Keterlambatan material ke lokasi proyek	6	6	7	252
	Material yang terkirim belum terbayar	Keterlambatan material selanjutnya / penghentian suplai	7	6	6	252
	Ketersediaan <i>man power</i>	Keterlambatan material ke lokasi proyek	5	5	5	125
	Kesepakatan kerja sama dengan penyedia alat berat tidak tercapai	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	7	6	4	168
	Ketidaksesuaian material yang digunakan oleh <i>supplier</i>	Material tidak dapat digunakan	7	6	6	252
	Gejolak sosial antara <i>supplier</i> dengan warga	Keterlambatan suplai material ke lokasi proyek	6	6	5	180
	Ketersediaan armada	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	6	7	4	168
Pabrikasi	Ketersediaan dan kapasitas muatan alat berat untuk penggalian	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	6	6	5	180
	Ketersediaan dan kapasitas muatan <i>dump truck</i> untuk pengambilan material	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	6	6	5	180
	Keterbatasan area untuk manuver <i>dumping</i> / akses	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	3	6	8	144
	Cuaca (hujan lebat/intensitas tinggi)	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	7	6	4	168
	Keterampilan operator	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	4	4	8	128

Lanjutan Tabel 5.9 Penilaian RPN Responden 3

IDENTIFIKASI RISIKO			NILAI RPN			
Alur	Mode Kegagalan	Risiko / Dampak	R1			
			S	O	D	RPN
	Material yang digali tidak sesuai dengan <i>approval</i>	Material tidak dapat digunakan (tidak sesuai <i>approval</i>)	6	5	4	120
	Screening material <i>over size</i>	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	6	5	4	120
Distribusi	Kesulitan bahan bakar	Keterlambatan material	7	6	5	210
	Kurangnya ketersediaan <i>dump truck</i>	Keterlambatan material	4	5	5	100
	Rusaknya akses keluar masuk <i>quarry</i> ke proyek (regulasi peraturan lalu lintas dan muatan)	Keterlambatan material	5	7	5	175
	Jarak pengiriman dari <i>quarry</i> ke lokasi	Keterlambatan material	5	5	5	125
	Keterampilan supir <i>dump truck</i>	Keterlambatan material	3	4	7	84
	Kendaraan ODOL	Keterlambatan material	6	6	6	216
	Kesehatan kendaraan / Tidak lulus uji laik jalan (KIR)	Keterlambatan material	4	2	5	40
	Dampak lingkungan seperti debu (demo masyarakat) pada saat musim kemarau	Keterlambatan material	7	4	5	140
	Lahan <i>dropping</i> yang belum siap	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	6	7	7	294
	Cuaca	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	6	6	4	144
	Kondisi lalu lintas yang tidak menentu	Keterlambatan suplai material	6	4	6	144
	Agenda resmi pemerintah daerah (hari besar, ulang tahun, peristiwa)	Keterlambatan material	4	1	9	36
	Antrean kendaraan (<i>idle</i>)	Keterlambatan material	6	7	6	252
Konsumen	Kondisi keuangan	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	4	4	7	112
	Pesiapan alat berat di lapangan (penghamparan serta 1 <i>fleet</i> pemadatan)	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	6	6	6	216

Lanjutan Tabel 5.9 Penilaian RPN Responden 3

IDENTIFIKASI RISIKO			NILAI RPN			
Alur	Mode Kegagalan	Risiko / Dampak	R1			
			S	O	D	RPN
	Menunggu hasil proses pengujian material yang sudah dipadatkan	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	5	4	7	140
	Kondisi lokasi <i>dropping</i> di lapangan ketika hujan	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	6	6	6	216
	Menunggu hasil uji lab <i>independent</i>	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	3	3	7	63
	Penyesuaian elevasi badan jalan	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	5	5	5	125
	Kesepakatan antara konsumen dengan <i>supplier</i>	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	6	5	5	150
	Perubahan-perubahan pada keadaan tertentu (addendum)	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	4	4	6	96

5.3.8 Langkah 8: Memprioritaskan mode kegagalan yang akan ditindaklanjuti

Nilai RPN dari masing-masing responden adalah divergen, sehingga perlu dilakukan rekapitulasi agar mendapatkan nilai akhir. Rekapitulasi dilakukan dengan menghitung rerata nilai RPN dari masing-masing responden baik sebelum ataupun setelah dilakukan tindakan pengendalian. Adapun rekapitulasi nilai RPN dari setiap alur/tahapan rantai pasok dapat dilihat pada Tabel 5.10 berikut.

Tabel 5.10 Rekapitulasi Nilai RPN Tahap 1

IDENTIFIKASI RISIKO			PENILAIAN RISIKO TAHAP 1						
Alur	Mode Kegagalan	Risiko / Dampak	R1		R2		R3		MODUS
			RPN	Kategori	RPN	Kategori	RPN	Kategori	Kategori
Bahan baku	Izin <i>quarry</i>	<i>Quarry</i> tidak dapat digunakan	125	Sedang	168	Sedang	64	Rendah	Sedang
	Ketersediaan volume bahan baku (deposit material)	Kebutuhan bahan baku tidak terpenuhi	125	Sedang	320	Tinggi	196	Tinggi	Tinggi
	Kondisi lapisan tanah yang beragam	Material tidak dapat digunakan (tidak sesuai <i>approval</i>)	189	Sedang	128	Sedang	294	Tinggi	Sedang
	Ketika kunjungan <i>quarry</i> lapisan atas mengandung tanah ekspansif dan banyak ditumbuhi tanaman liar	Material tidak dapat digunakan (tidak sesuai <i>approval</i>)	180	Sedang	60	Rendah	189	Sedang	Sedang
	Material yang datang ke lokasi proyek <i>over size</i> dan terlalu halus	Material tidak dapat digunakan (tidak sesuai <i>approval</i>)	216	Tinggi	98	Sedang	168	Sedang	Sedang
	Terdapat batuan	Material <i>oversize</i> (tidak dapat digunakan)	216	Tinggi	160	Sedang	196	Tinggi	Tinggi
Supplier	Modal <i>supplier</i>	Keterlambatan material ke lokasi proyek	63	Rendah	210	Tinggi	252	Tinggi	Tinggi
	Material yang terkirim belum terbayar	Keterlambatan material selanjutnya / penghentian suplai	63	Rendah	24	Rendah	252	Tinggi	Rendah
	Ketersediaan man power	Keterlambatan material ke lokasi proyek	252	Tinggi	120	Sedang	125	Sedang	Sedang
	Kesepakatan kerja sama dengan penyedia alat berat tidak tercapai	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	288	Tinggi	105	Sedang	168	Sedang	Sedang
	Ketidaksesuaian material yang digunakan oleh <i>supplier</i>	Material tidak dapat digunakan	147	Sedang	147	Sedang	252	Tinggi	Sedang
	Gejolak sosial antara <i>supplier</i> dengan warga	Keterlambatan suplai material ke lokasi proyek	63	Rendah	48	Rendah	180	Sedang	Rendah

Lanjutan Tabel 5.10 Rekapitulasi Nilai RPN Tahap 1

IDENTIFIKASI RISIKO			PENILAIAN RISIKO TAHAP 1						
Alur	Mode Kegagalan	Risiko / Dampak	R1		R2		R3		MODUS
			RPN	Kategori	RPN	Kategori	RPN	Kategori	Kategori
	Ketersediaan armada	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	32	Rendah	112	Sedang	168	Sedang	Sedang
Pabrikasi	Ketersediaan dan kapasitas muatan alat berat untuk penggalian	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	32	Rendah	96	Sedang	180	Sedang	Sedang
	Ketersediaan dan kapasitas muatan <i>dump truck</i> untuk pengambilan material	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	32	Rendah	48	Rendah	180	Sedang	Rendah
	Keterbatasan area untuk manuver <i>dumping</i> / akses	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	32	Rendah	6	Rendah	144	Sedang	Rendah
	Cuaca (hujan lebat/intensitas tinggi)	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	32	Rendah	180	Sedang	168	Sedang	Sedang
	Keterampilan operator	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	32	Rendah	168	Sedang	128	Sedang	Sedang
	Material yang digali tidak sesuai dengan <i>approval</i>	Material tidak dapat digunakan (tidak sesuai <i>approval</i>)	147	Sedang	96	Sedang	120	Sedang	Sedang
	Screening material <i>over size</i>	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	147	Sedang	180	Sedang	120	Sedang	Sedang
Distribusi	Kesulitan bahan bakar	Keterlambatan material	32	Rendah	3	Rendah	210	Tinggi	Rendah
	Kurangnya ketersediaan <i>dump truck</i>	Keterlambatan material	32	Rendah	180	Sedang	100	Sedang	Sedang
	Rusaknya akses keluar masuk <i>quarry</i> ke proyek (regulasi peraturan lalu lintas dan muatan)	Keterlambatan material	125	Sedang	180	Sedang	175	Sedang	Sedang
	Jarak pengiriman dari <i>quarry</i> ke lokasi	Keterlambatan material	32	Rendah	84	Sedang	125	Sedang	Sedang
	Keterampilan supir <i>dump truck</i>	Keterlambatan material	32	Rendah	180	Sedang	84	Sedang	Sedang
	Kendaraan ODOL	Keterlambatan material	96	Sedang	72	Sedang	216	Tinggi	Sedang

Lanjutan Tabel 5.10 Rekapitulasi Nilai RPN Tahap 1

IDENTIFIKASI RISIKO			PENILAIAN RISIKO TAHAP 1						
Alur	Mode Kegagalan	Risiko / Dampak	R1		R2		R3		MODUS
			RPN	Kategori	RPN	Kategori	RPN	Kategori	Kategori
	Kesehatan kendaraan / Tidak lulus uji laik jalan (KIR)	Keterlambatan material	32	Rendah	32	Rendah	40	Rendah	Rendah
	Dampak lingkungan seperti debu (demo masyarakat) pada saat musim kemarau	Keterlambatan material	63	Rendah	168	Sedang	140	Sedang	Sedang
	Lahan <i>dropping</i> yang belum siap	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	63	Rendah	8	Rendah	294	Tinggi	Rendah
	Cuaca	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	63	Rendah	27	Rendah	144	Sedang	Rendah
	Kondisi lalu lintas yang tidak menentu	Keterlambatan suplai material	63	Rendah	45	Rendah	144	Sedang	Rendah
	Agenda resmi pemerintah daerah (hari besar, ulang tahun, peristiwa)	Keterlambatan material	42	Rendah	15	Rendah	36	Rendah	Rendah
	Antrean kendaraan (<i>idle</i>)	Keterlambatan material	63	Rendah	45	Rendah	252	Tinggi	Rendah
Konsumen	Kondisi keuangan	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	63	Rendah	24	Rendah	112	Sedang	Rendah
	Pesiapan alat berat di lapangan (penghamparan serta 1 <i>fleet</i> pemadatan)	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	63	Rendah	48	Rendah	216	Tinggi	Rendah
	Menunggu hasil proses pengujian material yang sudah dipadatkan	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	63	Rendah	63	Rendah	140	Sedang	Rendah
	Kondisi lokasi <i>dropping</i> di lapangan ketika hujan	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	63	Rendah	216	Tinggi	216	Tinggi	Tinggi
	Menunggu hasil uji lab <i>independent</i>	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	63	Rendah	175	Sedang	63	Rendah	Rendah
	Penyesuaian elevasi badan jalan	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	63	Rendah	180	Sedang	125	Sedang	Sedang

Lanjutan Tabel 5.10 Rekapitulasi Nilai RPN Tahap 1

IDENTIFIKASI RISIKO			PENILAIAN RISIKO TAHAP 1						
Alur	Mode Kegagalan	Risiko / Dampak	R1		R2		R3		MODUS
			RPN	Kategori	RPN	Kategori	RPN	Kategori	Kategori
	Kesepakatan antara konsumen dengan <i>supplier</i>	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	63	Rendah	180	Sedang	150	Sedang	Sedang
	Perubahan-perubahan pada keadaan tertentu (addendum)	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	63	Rendah	126	Sedang	96	Sedang	Sedang



Berdasarkan Tabel 5.10 di atas, diketahui bahwa terdapat sebanyak 4 mode kegagalan dengan kategori risiko tinggi, 22 mode kegagalan dengan kategori risiko sedang, dan 15 mode kegagalan dengan kategori risiko rendah. Dari hasil tersebut akan ditindaklanjuti dengan melakukan pengendalian pada mode kegagalan dengan kategori tinggi dan sedang, sedangkan untuk kategori risiko rendah merupakan risiko yang dapat diterima.

5.3.9 Langkah 9: Mengambil tindakan untuk menghilangkan atau mengurangi mode kegagalan yang berisiko tinggi

Tindakan pengendalian dilakukan sebagai upaya meminimalkan tingkat risiko agar dampak yang terjadi tidak signifikan. Tindakan pengendalian terbagi menjadi 2 yaitu pengendalian sekarang dan tindakan rekomendasi. Pengendalian sekarang merupakan tindakan yang telah dilakukan saat ini sesuai dengan kondisi di lapangan, sedangkan tindakan rekomendasi merupakan rekomendasi/saran dari Responden agar pengendalian yang dilakukan lebih optimal.

Tindakan pengendalian diperoleh dengan wawancara kepada para Responden, dan diperoleh hasil yang dapat dilihat pada Tabel 5.11, Tabel 5.12, Tabel 5.13, dan Tabel 5.14 berikut.

Tabel 5.11 Tindakan Pengendalian Responden 1

IDENTIFIKASI RISIKO			PENGENDALIAN RISIKO	
Alur	Mode Kegagalan	Risiko/Dampak	Pengendalian Sekarang	Tindakan Rekomendasi
Bahan baku	Izin <i>quarry</i>	<i>Quarry</i> tidak dapat digunakan	Percepat perizinan	Mempercepat perizinan agar tidak ada gejolak dengan warga
	Ketersediaan volume bahan baku (deposit material)	Kebutuhan bahan baku tidak terpenuhi	Mencari <i>quarry</i> baru	Mencari <i>quarry</i> baru yang memiliki kualitas material bagus
	Kondisi lapisan tanah yang beragam	Material tidak dapat digunakan (tidak sesuai <i>approval</i>)	Dipilah kondisi lapisan yang diizinkan	Melakukan pemeriksaan material di <i>quarry</i> sebelum dikirim ke lapangan

Lanjutan Tabel 5.11 Tindakan Pengendalian Responen 1

IDENTIFIKASI RISIKO			PENGENDALIAN RISIKO	
Alur	Mode Kegagalan	Risiko/Dampak	Pengendalian Sekarang	Tindakan Rekomendasi
	Ketika kunjungan <i>quarry</i> lapisan atas mengandung tanah ekspansif dan banyak ditumbuhi tanaman liar	Material tidak dapat digunakan (tidak sesuai <i>approval</i>)	Pengambilan sampel	Membuat kesepakatan terkait sampel material yang akan digunakan
	Material yang datang ke lokasi proyek <i>over size</i> dan terlalu halus	Material tidak dapat digunakan (tidak sesuai <i>approval</i>)	Disingkirkan / dikembalikan ke <i>quarry</i> (<i>reject</i>)	Melakukan pengawasan terhadap material yang akan menuju lokasi
	Terdapat batuan	Material <i>oversize</i> (tidak dapat digunakan)	Disingkirkan / dikembalikan ke <i>quarry</i> (<i>reject</i>)	Melakukan pengawasan dan pengendalian terhadap material yang tidak sesuai spek sebelum ke proyek
Supplier	Modal <i>supplier</i>	Keterlambatan material ke lokasi proyek	Tetap mendistribusikan material	Mencatat ritase dan volume material agar bisa segera dibayarkan
	Material yang terkirim belum terbayar	Keterlambatan material selanjutnya / penghentian suplai	Tetap mendistribusikan material	Mencatat ritase dan volume material agar bisa segera dibayarkan atau kasbon dahulu
	Ketersediaan man power	Keterlambatan material ke lokasi proyek	Menambah man power	Menambah sumber daya manusia untuk lokasi proyek
	Kesepakatan kerja sama dengan penyedia alat berat tidak tercapai	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	Mediasi antar pihak	Menggunakan penyedia alat berat yang lain
	Ketidaksesuaian material yang digunakan oleh <i>supplier</i>	Material tidak dapat digunakan	<i>Reject</i> material	Melakukan pengawasan terhadap material yang akan dikirim
	Gejolak sosial antara <i>supplier</i> dengan warga	Keterlambatan suplai material ke lokasi proyek	Meredam aksi warga	Melakukan pertemuan antar pihak dan melakukan CSR dengan wilayah terdampak
	Ketersediaan armada	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	Menambah armada	Menambahkan armada dari penyedia lain
Pabrikasi	Ketersediaan dan kapasitas muatan alat berat untuk penggalian	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	Menambah armada	Menambahkan armada dari penyedia lain

Lanjutan Tabel 5.11 Tindakan Pengendalian Responden 1

IDENTIFIKASI RISIKO			PENGENDALIAN RISIKO	
Alur	Mode Kegagalan	Risiko/Dampak	Pengendalian Sekarang	Tindakan Rekomendasi
	Ketersediaan dan kapasitas muatan <i>dump truck</i> untuk pengambilan material	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	Menambah armada	Menambahkan armada dari penyedia lain
	Keterbatasan area untuk manuver <i>dumping</i> / akses	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	Melakukan widening	Memperlebar area untuk manuver
	Cuaca (hujan lebat/intensitas tinggi)	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	Membuat akses baru	Pembuatan akses baru atau perbaikan akses
	Keterampilan operator	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	Melakukan pelatihan	Memberikan pelatihan untuk meningkatkan keterampilan operasi
	Material yang digali tidak sesuai dengan <i>approval</i>	Material tidak dapat digunakan (tidak sesuai <i>approval</i>)	<i>Reject</i> material	Melakukan pengawasan dan pengendalian material di <i>quarry</i>
	Screening material <i>over size</i>	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	<i>Quality control</i>	Melakukan pengawasan dan pengendalian material di <i>quarry</i>
Distribusi	Kesulitan bahan bakar	Keterlambatan material	Mencari SPBU yang menyediakan bahan bakar	Menggunakan solar industri / non subsidi
	Kurangnya ketersediaan <i>dump truck</i>	Keterlambatan material	Menambah armada	Menambah armada dari pihak lain
	Rusaknya akses keluar masuk <i>quarry</i> ke proyek (regulasi peraturan lalu lintas dan muatan)	Keterlambatan material	Perbaikan	Memperbaiki akses yang rusak atau membuat kantung parkir baru
	Jarak pengiriman dari <i>quarry</i> ke lokasi	Keterlambatan material	Mencari jalan pintas	Membuat kesepakatan dengan pemerintah setempat terkait jalur pengiriman
	Keterampilan supir <i>dump truck</i>	Keterlambatan material	Melakukan pengecekan SIM	Memberikan pelatihan untuk meningkatkan <i>skill</i>
	Kendaraan ODOL	Keterlambatan material	Tidak melebihi tonase	Melakukan penertiban kendaraan ODOL
	Kesehatan kendaraan / Tidak lulus uji laik jalan (KIR)	Keterlambatan material	Tidak mengizinkan kendaraan tidak lulus uji KIR	Segera diurus uji KIR

Lanjutan Tabel 5.11 Tindakan Pengendalian Responden 1

IDENTIFIKASI RISIKO			PENGENDALIAN RISIKO	
Alur	Mode Kegagalan	Risiko/Dampak	Pengendalian Sekarang	Tindakan Rekomendasi
	Dampak lingkungan seperti debu (demo masyarakat) pada saat musim kemarau	Keterlambatan material	Melakukan penyiraman	Memberikan CSR kepada warga terdampak
	Lahan <i>dropping</i> yang belum siap	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	Kendaraan DT ditahan di <i>quarry</i>	Penyiapan lahan dahulu
	Cuaca	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	Stop operasional	Sementara stop beroperasi sampai cuaca membaik
	Kondisi lalu lintas yang tidak menentu	Keterlambatan suplai material	Mengikuti aturan jam 8-17	Mencari jalur alternatif yang disepakati
	Agenda resmi pemerintah daerah (hari besar, ulang tahun, peristiwa)	Keterlambatan material	Mengikuti aturan yang ada	Lakukan pekerjaan seperti biasa, naikkan kapasitas produksi sebelum libur
	Antrean kendaraan (<i>idle</i>)	Keterlambatan material	Stop di <i>quarry</i>	Sampai permasalahan selesai semua operasional distop
Konsumen	Kondisi keuangan	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	Tetap datangkan material	Dicatat volumenya agar bisa dibayar
	Pesiapan alat berat di lapangan (penghamparan serta 1 <i>fleet</i> pemadatan)	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	Pemeriksaan alat pematik	Pengecekan berkala alat pematik
	Menunggu hasil proses pengujian material yang sudah dipadatkan	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	Lanjutkan pekerjaan	Lanjutkan dengan material yang sudah ada hasil uji
	Kondisi lokasi <i>dropping</i> di lapangan ketika hujan	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	Stop operasi	Perbaiki akses dan lahan setelah hujan
	Menunggu hasil uji lab <i>independent</i>	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	Lanjutkan pekerjaan	Menggunakan material yang sudah ada hasil uji
	Penyesuaian elevasi badan jalan	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	Lanjutkan pekerjaan	Menunggu hasil dari perubahan
	Kesepakatan antara konsumen dengan <i>supplier</i>	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	Lanjutkan pekerjaan	Menyesuaikan elevasi sesuai RTA
	Perubahan-perubahan pada keadaan tertentu (<i>addendum</i>)	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	Kontrak antara 2 pihak	Kesepakatan harus dilakukan sesuai kontrak

Tabel 5.12 Tindakan Pengendalian Responden 2

IDENTIFIKASI RISIKO			PENGENDALIAN RISIKO	
Alur	Mode Kegagalan	Risiko/Dampak	Pengendalian Sekarang	Tindakan Rekomendasi
Bahan baku	Izin <i>quarry</i>	<i>Quarry</i> tidak dapat digunakan	Semua kontrak <i>supplier</i> harus melampirkan izin <i>quarry</i>	-
	Ketersediaan volume bahan baku (deposit material)	Kebutuhan bahan baku tidak terpenuhi	Menginventarisasi <i>quarry</i> yang bisa digunakan	Menambah jumlah <i>supplier</i> / vendor / subkon
	Kondisi lapisan tanah yang beragam	Material tidak dapat digunakan (tidak sesuai <i>approval</i>)	Pemantauan di <i>quarry</i> dan di lapangan	Penolakan material yang tidak memenuhi syarat
	Ketika kunjungan <i>quarry</i> lapisan atas mengandung tanah ekspansif dan banyak ditumbuhi tanaman liar	Material tidak dapat digunakan (tidak sesuai <i>approval</i>)	Melakukan <i>sampling</i> secara komprehensif	Mencari alternatif <i>quarry</i> sebanyak-banyaknya
	Material yang datang ke lokasi proyek <i>over size</i> dan terlalu halus	Material tidak dapat digunakan (tidak sesuai <i>approval</i>)	Pemantauan material di <i>quarry</i> dan <i>site</i>	Material yang tidak memenuhi syarat dikeluarkan dari lapangan
	Terdapat batuan	Material <i>oversize</i> (tidak dapat digunakan)	Pemantauan material di <i>quarry</i> dan <i>site</i>	Material yang tidak memenuhi syarat dikeluarkan dari lapangan
Supplier	Modal <i>supplier</i>	Keterlambatan material ke lokasi proyek	Mempercepat proses pencairan tagihan	-
	Material yang terkirim belum terbayar	Keterlambatan material selanjutnya / penghentian suplai	Mempercepat proses pencairan tagihan	-
	Ketersediaan man power	Keterlambatan material ke lokasi proyek	-	-
	Kesepakatan kerja sama dengan penyedia alat berat tidak tercapai	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	<i>Take over</i> / dana talangan	-
	Ketidaksesuaian material yang digunakan oleh <i>supplier</i>	Material tidak dapat digunakan	Monitoring di <i>quarry</i> dan <i>site</i>	Material yang tidak memenuhi syarat dikeluarkan dari lapangan
	Gejolak sosial antara <i>supplier</i> dengan warga	Keterlambatan suplai material ke lokasi proyek	Sosialisasi dan CSR	-
	Ketersediaan armada	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	Penambahan armada	-

Lanjutan Tabel 5.12 Tindakan Pengendalian Responden 2

IDENTIFIKASI RISIKO			PENGENDALIAN RISIKO	
Alur	Mode Kegagalan	Risiko/Dampak	Pengendalian Sekarang	Tindakan Rekomendasi
Pabrikasi	Ketersediaan dan kapasitas muatan alat berat untuk penggalian	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	Penambahan armada	-
	Ketersediaan dan kapasitas muatan <i>dump truck</i> untuk pengambilan material	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	Penambahan vendor	-
	Keterbatasan area untuk manuver <i>dumping</i> / akses	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	Persiapan lapangan secara matang	-
	Cuaca (hujan lebat/intensitas tinggi)	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	Ketika cuaca bagus dilakukan <i>overtime</i>	-
	Keterampilan operator	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	Pemilihan operator yang memenuhi syarat	Pelengkapan SIO
	Material yang digali tidak sesuai dengan <i>approval</i>	Material tidak dapat digunakan (tidak sesuai <i>approval</i>)	Monitoring di <i>quarry</i> dan <i>site</i>	-
	Screening material <i>over size</i>	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	Monitoring di <i>quarry</i> dan <i>site</i>	-
Distribusi	Kesulitan bahan bakar	Keterlambatan material	Penambahan <i>supplier</i>	Mencari <i>supplier</i> / vendor tambahan
	Kurangnya ketersediaan <i>dump truck</i>	Keterlambatan material	Penambahan <i>supplier</i>	Mencari <i>supplier</i> / vendor tambahan
	Rusaknya akses keluar masuk <i>quarry</i> ke proyek (regulasi peraturan lalu lintas dan muatan)	Keterlambatan material	Perawatan jalan akses	-
	Jarak pengiriman dari <i>quarry</i> ke lokasi	Keterlambatan material	-	-
	Keterampilan supir <i>dump truck</i>	Keterlambatan material	-	-
	Kendaraan ODOL	Keterlambatan material	Pengendalian di <i>quarry</i>	-
	Kesehatan kendaraan / Tidak lulus uji laik jalan (KIR)	Keterlambatan material	-	-
	Dampak lingkungan seperti debu (demo masyarakat) pada saat musim kemarau	Keterlambatan material	Sosialisasi dan CSR	-

Lanjutan Tabel 5.12 Tindakan Pengendalian Responden 2

IDENTIFIKASI RISIKO			PENGENDALIAN RISIKO	
Alur	Mode Kegagalan	Risiko/Dampak	Pengendalian Sekarang	Tindakan Rekomendasi
	Lahan <i>dropping</i> yang belum siap	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	Persiapkan lahan secara matang	-
	Cuaca	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	Ketika cuaca bagus dilakukan <i>overtime</i>	-
	Kondisi lalu lintas yang tidak menentu	Keterlambatan suplai material	-	-
	Agenda resmi pemerintah daerah (hari besar, ulang tahun, peristiwa)	Keterlambatan material	-	-
	Antrean kendaraan (<i>idle</i>)	Keterlambatan material	-	-
Konsumen	Kondisi keuangan	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	Percepatan administrasi tagihan	-
	Pesiapan alat berat di lapangan (penghamparan serta 1 <i>fleet</i> pemadatan)	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	Persiapan matang jauh-jauh hari	-
	Menunggu hasil proses pengujian material yang sudah dipadatkan	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	Persiapan matang jauh-jauh hari	-
	Kondisi lokasi <i>dropping</i> di lapangan ketika hujan	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	Ketika cuaca bagus dilakukan <i>overtime</i>	-
	Menunggu hasil uji lab <i>independent</i>	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	Persiapan matang jauh-jauh hari	-
	Penyesuaian elevasi badan jalan	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	-	-
	Kesepakatan antara konsumen dengan <i>supplier</i>	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	-	-
	Perubahan-perubahan pada keadaan tertentu (addendum)	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	-	-

Tabel 5.13 Tindakan Pengendalian Responden 3

IDENTIFIKASI RISIKO			PENGENDALIAN RISIKO	
Alur	Mode Kegagalan	Risiko/Dampak	Pengendalian Sekarang	Tindakan Rekomendasi
Bahan baku	Izin <i>quarry</i>	<i>Quarry</i> tidak dapat digunakan	Menunggu pengurusan izin dan mencari alternatif <i>quarry</i>	-
	Ketersediaan volume bahan baku (deposit material)	Kebutuhan bahan baku tidak terpenuhi	Pengecekan dari data izin <i>quarry</i> dan data dari surveyor	Mencari <i>quarry</i> alternatif
	Kondisi lapisan tanah yang beragam	Material tidak dapat digunakan (tidak sesuai <i>approval</i>)	Hanya diperbolehkan material yang sesuai <i>approval</i>	Material yang tidak sesuai ditolak
	Ketika kunjungan <i>quarry</i> lapisan atas mengandung tanah ekspansif dan banyak ditumbuhi tanaman liar	Material tidak dapat digunakan (tidak sesuai <i>approval</i>)	Dilakukan clearing pada top soil material <i>quarry</i>	-
	Material yang datang ke lokasi proyek <i>over size</i> dan terlalu halus	Material tidak dapat digunakan (tidak sesuai <i>approval</i>)	Dilakukan survey dan pemilihan material	Dilakukan pengecilan material <i>oversize</i> dengan cara breaker
	Terdapat batuan	Material <i>oversize</i> (tidak dapat digunakan)	Dilakukan pembuangan dengan <i>excavator</i>	Dilakukan screening dari <i>quarry</i>
Supplier	Modal <i>supplier</i>	Keterlambatan material ke lokasi proyek	Dilakukan penarikan / pencairan secara rutin dan bertahap	Melakukan pinjaman ke bank
	Material yang terkirim belum terbayar	Keterlambatan material selanjutnya / penghentian suplai	Membuat kontrak kesepakatan pembayaran	Membuat surat tertulis kepada kontraktor dan owner untuk pembayaran yang tertunda
	Ketersediaan man power	Keterlambatan material ke lokasi proyek	Menambah tenaga kerja	Evaluasi kinerja individu
	Kesepakatan kerja sama dengan penyedia alat berat tidak tercapai	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	Mencari <i>quarry</i> yang memiliki alat berat	-
	Ketidaksesuaian material yang digunakan oleh <i>supplier</i>	Material tidak dapat digunakan	Menolak material yang tidak sesuai	Mencari <i>quarry</i> alternatif
	Gejolak sosial antara <i>supplier</i> dengan warga	Keterlambatan suplai material ke lokasi proyek	Melakukan sosialisasi dengan warga	Melibatkan warga dalam penambangan <i>quarry</i>
	Ketersediaan armada	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	Menyewa armada dari luar	-

Lanjutan Tabel 5.13 Tindakan Pengendalian Responden 3

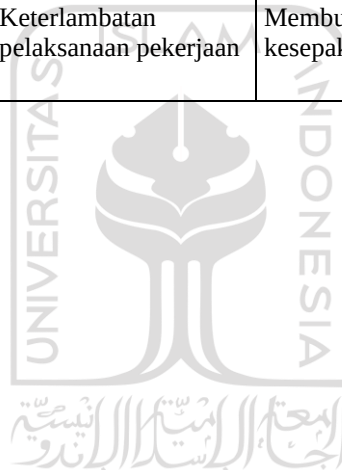
IDENTIFIKASI RISIKO			PENGENDALIAN RISIKO	
Alur	Mode Kegagalan	Risiko/Dampak	Pengendalian Sekarang	Tindakan Rekomendasi
Pabrikasi	Ketersediaan dan kapasitas muatan alat berat untuk penggalian	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	Menggunakan <i>excavator</i> yang ada di <i>quarry</i>	Mengganti dengan bucket yang lebih besar
	Ketersediaan dan kapasitas muatan <i>dump truck</i> untuk pengambilan material	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	Menggunakan kendaraan yang ada	Menyewa dan memberdayakan warga sekitar yang memiliki <i>dump truck</i>
	Keterbatasan area untuk manuver <i>dumping</i> / akses	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	Satu jalur bergantian	Membuat jalur masuk dan keluar dengan arah yang berbeda supaya tidak menyebabkan antrian
	Cuaca (hujan lebat/intensitas tinggi)	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	Melakukan aktivitas ketika cuaca cerah	Mengoptimalkan ketika cuaca cerah dan membuat <i>stock</i> deposit di lapangan
	Keterampilan operator	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	Operator yang sudah ada	Harus memiliki surat izin dan sertifikat
	Material yang digali tidak sesuai dengan <i>approval</i>	Material tidak dapat digunakan (tidak sesuai <i>approval</i>)	Tetap dilakukan pengiriman dan <i>direct</i> di lapangan	Perlu adanya <i>quality control</i> yang standby di <i>quarry</i>
	Screening material <i>over size</i>	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	Ada alat screening namun jarang digunakan	Screening harus digunakan agar material yang dikirim sudah sesuai dengan spesifikasi
Distribusi	Kesulitan bahan bakar	Keterlambatan material	Menggunakan solar non subsidi (industri)	Konversi kendaraan dengan BBM ke bahan bakar gas
	Kurangnya ketersediaan <i>dump truck</i>	Keterlambatan material	Hanya menggunakan kendaraan yang ada	Memberdayakan masyarakat sekitar yang mempunyai <i>dump truck</i>
	Rusaknya akses keluar masuk <i>quarry</i> ke proyek (regulasi peraturan lalu lintas dan muatan)	Keterlambatan material	Dilakukan perbaikan dan handle pengiriman	Dilakukan perbaikan jalan dan mencari jalur alternatif
	Jarak pengiriman dari <i>quarry</i> ke lokasi	Keterlambatan material	Memilih lokasi <i>quarry</i> yang sudah memiliki izin	Mencari <i>quarry</i> yang dekat dengan lokasi proyek dan memiliki izin

Lanjutan Tabel 5.13 Tindakan Pengendalian Responden 3

IDENTIFIKASI RISIKO			PENGENDALIAN RISIKO	
Alur	Mode Kegagalan	Risiko/Dampak	Pengendalian Sekarang	Tindakan Rekomendasi
	Keterampilan supir <i>dump truck</i>	Keterlambatan material	Memiliki SIM B2	Harus memiliki SIM B2 dan memiliki jam terbang yang tinggi
	Kendaraan ODOL	Keterlambatan material	Kendaraan wajib sesuai dengan dimensi asli	-
	Kesehatan kendaraan / Tidak lulus uji laik jalan (KIR)	Keterlambatan material	-	Dilakukan checklist berkala oleh tim K3
	Dampak lingkungan seperti debu (demo masyarakat) pada saat musim kemarau	Keterlambatan material	-	Dilakukan pendekatan dan pengendalian debu dengan disiram air secara berkala
	Lahan <i>dropping</i> yang belum siap	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	Dilakukan <i>dumping</i> pada lokasi proyek yang sudah siap	-
	Cuaca	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	Melakukan <i>stockpile</i> di lapangan ketika cuaca cerah	-
	Kondisi lalu lintas yang tidak menentu	Keterlambatan suplai material	-	Di beberapa tempat rawan kemacetan disediakan flagman untuk mengatur lalu lintas
	Agenda resmi pemerintah daerah (hari besar, ulang tahun, peristiwa)	Keterlambatan material	Memilih jalur alternatif	-
	Antrean kendaraan (<i>idle</i>)	Keterlambatan material	-	Menyiapkan beberapa zona <i>dropping</i> agar antrian tidak panjang
Konsumen	Kondisi keuangan	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	Menunggu dana pencairan dari material yang sudah dikirim	Menambah keuangan dengan cara meminjam bank sesuai kebutuhan
	Pesiapan alat berat di lapangan (penghamparan serta 1 <i>fleet</i> pemadatan)	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	Alat selalu ada 1 <i>fleet</i> di lapangan	-
	Menunggu hasil proses pengujian material yang sudah dipadatkan	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	Melakukan pengujian internal didampingi konsultan pengawas	Pengujian dilakukan jauh hari sebelum digunakan
	Kondisi lokasi <i>dropping</i> di lapangan ketika hujan	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	Menunggu hujan reda dan kondisi kering	Melakukan / menyediakan <i>stockpile</i>

Lanjutan Tabel 5.13 Tindakan Pengendalian Responden 3

IDENTIFIKASI RISIKO			PENGENDALIAN RISIKO	
Alur	Mode Kegagalan	Risiko/Dampak	Pengendalian Sekarang	Tindakan Rekomendasi
				timbunan dekat dengan lokasi proyek
	Menunggu hasil uji lab <i>independent</i>	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	Menunggu hasil uji lab keluar	Melakukan pengujian internal didampingi dengan pihak-pihak yang berkepentingan
	Penyesuaian elevasi badan jalan	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	Menunggu proses addendum selesai	-
	Kesepakatan antara konsumen dengan <i>supplier</i>	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	Menggunakan dozer untuk membentuk crone	Menggunakan motor grader untuk mempercepat pekerjaan
	Perubahan-perubahan pada keadaan tertentu (addendum)	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	Membuat kontrak kesepakatan pembayaran	-



Tabel 5.14 Rekapitulasi Tindakan Pengendalian Risiko

IDENTIFIKASI RISIKO				REKAPITULASI PENGENDALIAN	
Alur	Mode Kegagalan	Risiko / Dampak	RPN Rerata	Pengendalian Sekarang	Tindakan Rekomendasi
Bahan baku	Izin <i>quarry</i>	<i>Quarry</i> tidak dapat digunakan	119	<ul style="list-style-type: none"> Semua kontrak <i>supplier</i> harus melampirkan izin <i>quarry</i> Menunggu pengurusan izin dan mencari alternatif <i>quarry</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Mempercepat perizinan agar tidak ada gejolak dengan warga
	Ketersediaan volume bahan baku (deposit material)	Kebutuhan bahan baku tidak terpenuhi	213,67	<ul style="list-style-type: none"> Mencari <i>quarry</i> baru Menginventarisasi <i>quarry</i> yang bisa digunakan Pengecekan dari data izin <i>quarry</i> dan data dari surveyor 	<ul style="list-style-type: none"> Mencari <i>quarry</i> baru yang memiliki kualitas material bagus Menambah jumlah <i>supplier</i> / vendor / subkon
	Kondisi lapisan tanah yang beragam	Material tidak dapat digunakan (tidak sesuai <i>approval</i>)	203,67	<ul style="list-style-type: none"> Dipilah kondisi lapisan yang diizinkan Pemantauan di <i>quarry</i> dan di lapangan Hanya diperbolehkan material yang sesuai <i>approval</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan pemeriksaan material di <i>quarry</i> sebelum dikirim ke lapangan Penolakan material yang tidak memenuhi syarat
	Ketika kunjunagan <i>quarry</i> lapisan atas mengandung tanah ekspansif dan banyak ditumbuhi tanaman liar	Material tidak dapat digunakan (tidak sesuai <i>approval</i>)	143	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan <i>sampling</i> secara komprehensif Dilakukan clearing pada top soil material <i>quarry</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Membuat kesepakatan terkait sampel material yang akan digunakan Mencari alternatif <i>quarry</i> sebanyak-banyaknya

Lanjutan Tabel 5.14 Rekapitulasi Tindakan Pengendalian Risiko

IDENTIFIKASI RISIKO				REKAPITULASI PENGENDALIAN	
Alur	Mode Kegagalan	Risiko / Dampak	RPN Rerata	Pengendalian Sekarang	Tindakan Rekomendasi
	Material yang datang ke lokasi proyek <i>over size</i> dan terlalu halus	Material tidak dapat digunakan (tidak sesuai <i>approval</i>)	160,67	<ul style="list-style-type: none"> • Disingkirkan / dikembalikan ke <i>quarry</i> (<i>reject</i>) • Pemantauan material di <i>quarry</i> dan <i>site</i> • Dilakukan survey dan pemilihan material 	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan pengawasan terhadap material yang akan menuju lokasi • Material yang tidak memenuhi syarat dikeluarkan dari lapangan • Dilakukan pengecilan material <i>oversize</i> dengan cara breaker
	Terdapat batuan	Material <i>oversize</i> (tidak dapat digunakan)	190,67	<ul style="list-style-type: none"> • Disingkirkan / dikembalikan ke <i>quarry</i> (<i>reject</i>) • Pemantauan material di <i>quarry</i> dan <i>site</i> • Dilakukan pembuangan dengan <i>excavator</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan pengawasan dan pengendalian terhadap material yang tidak sesuai spek sebelum ke proyek • Material yang tidak memenuhi syarat dikeluarkan dari lapangan
<i>Supplier</i>	Modal <i>supplier</i>	Keterlambatan material ke lokasi proyek	175	<ul style="list-style-type: none"> • Tetap mendistribusikan material • Mempercepat proses pencairan tagihan • Dilakukan penarikan / pencairan secara rutin dan bertahap 	<ul style="list-style-type: none"> • Mencatat ritase dan volume material agar bisa segera dibayarkan • Melakukan pinjaman ke bank

Lanjutan Tabel 5.14 Rekapitulasi Tindakan Pengendalian Risiko

IDENTIFIKASI RISIKO				REKAPITULASI PENGENDALIAN	
Alur	Mode Kegagalan	Risiko / Dampak	RPN Rerata	Pengendalian Sekarang	Tindakan Rekomendasi
	Material yang terkirim belum terbayar	Keterlambatan material selanjutnya / penghentian suplai	113	<ul style="list-style-type: none"> • Tetap mendistribusikan material • Mempercepat proses pencairan tagihan • membuat kontrak kesepakatan pembayaran 	<ul style="list-style-type: none"> • Mencatat ritase dan volume material agar bisa segera dibayarkan atau kasbon dahulu • Membuat surat tertulis kepada kontraktor dan <i>owner</i> untuk pembayaran yang tertunda
	Ketersediaan <i>man power</i>	Keterlambatan material ke lokasi proyek	165,67	<ul style="list-style-type: none"> • Menambah <i>man power</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Menambah sumber daya manusia untuk lokasi proyek • Evaluasi kinerja individu
	Kesepakatan kerja sama dengan penyedia alat berat tidak tercapai	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	187	<ul style="list-style-type: none"> • Mediasi antar pihak • <i>Take over</i> / dana talangan • Mencari <i>quarry</i> yang memiliki alat berat 	<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan penyedia alat berat yang lain
	Ketidaksesuaian material yang digunakan oleh <i>supplier</i>	Material tidak dapat digunakan	182	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Reject</i> material • Monitoring di <i>quarry</i> dan <i>site</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan pengawasan terhadap material yang akan dikirim • Material yang tidak memenuhi syarat dikeluarkan dari lapangan • Mencari <i>quarry</i> alternatif
	Gejolak sosial antara <i>supplier</i> dengan warga	Keterlambatan suplai material ke lokasi proyek	97	<ul style="list-style-type: none"> • Meredam aksi warga • Sosialisasi dan CSR 	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan pertemuan antar pihak dan melakukan CSR dengan wilayah terdampak

Lanjutan Tabel 5.14 Rekapitulasi Tindakan Pengendalian Risiko

IDENTIFIKASI RISIKO				REKAPITULASI PENGENDALIAN	
Alur	Mode Kegagalan	Risiko / Dampak	RPN Rerata	Pengendalian Sekarang	Tindakan Rekomendasi
					<ul style="list-style-type: none"> Melibatkan warga dalam penambangan <i>quarry</i>
	Ketersediaan armada	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	104	<ul style="list-style-type: none"> Menambah armada Menyewa armada dari luar 	
Pabrikasi	Ketersediaan dan kapasitas muatan alat berat untuk penggalian	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	102,67	<ul style="list-style-type: none"> Menambah armada Menggunakan <i>excavator</i> yang ada di <i>quarry</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Menambahkan armada dari penyedia lain Mengganti dengan <i>bucket</i> yang lebih besar
	Ketersediaan dan kapasitas muatan <i>dump truck</i> untuk pengambilan material	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	86,67	<ul style="list-style-type: none"> Menambah armada Penambahan vendor Menggunakan kendaraan yang ada 	<ul style="list-style-type: none"> Menambahkan armada dari penyedia lain Menyewa dan memberdayakan warga sekitar yang memiliki <i>dump truck</i>
	Keterbatasan area untuk manuver <i>dumping</i> / akses	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	60,67	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan widening Persiapan lapangan secara matang Satu jalur bergantian 	<ul style="list-style-type: none"> Memperlebar area untuk manuver Membuat jalur masuk dan keluar dengan arah yang berbeda supaya tidak menyebabkan antrian

Lanjutan Tabel 5.14 Rekapitulasi Tindakan Pengendalian Risiko

IDENTIFIKASI RISIKO				REKAPITULASI PENGENDALIAN	
Alur	Mode Kegagalan	Risiko / Dampak	RPN Rerata	Pengendalian Sekarang	Tindakan Rekomendasi
	Cuaca (hujan lebat/intensitas tinggi)	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	126,67	<ul style="list-style-type: none"> • Membuat akses baru • Ketika cuaca bagus dilakukan <i>overtime</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Pembuatan akses baru atau perbaikan akses • Mengoptimalkan ketika cuaca cerah dan membuat <i>stock</i> deposit di lapangan
	Keterampilan operator	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	109,33	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan pelatihan • Pemilihan operator yang memenuhi syarat • Operator yang sudah ada 	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan pelatihan untuk meningkatkan keterampilan operasi • Harus memiliki surat izin dan sertifikat
	Material yang digali tidak sesuai dengan <i>approval</i>	Material tidak dapat digunakan (tidak sesuai <i>approval</i>)	121	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoring di <i>quarry</i> dan <i>site</i> • Tetap dilakukan pengiriman dan <i>direct</i> di lapangan 	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan pengawasan dan pengendalian material di <i>quarry</i> • Perlu adanya <i>quality control</i> yang standby di <i>quarry</i>
	<i>Screening</i> material <i>over size</i>	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	149	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoring di <i>quarry</i> dan <i>site</i> • Ada alat <i>screening</i> namun jarang digunakan 	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan pengawasan dan pengendalian material di <i>quarry</i> • <i>Screening</i> harus digunakan agar material yang dikirim sudah sesuai dengan spesifikasi
Distribusi	Kesulitan bahan bakar	Keterlambatan material	81,67	<ul style="list-style-type: none"> • Mencari SPBU yang menyediakan bahan bakar 	<ul style="list-style-type: none"> • Mencari <i>supplier</i> / vendor tambahan

Lanjutan Tabel 5.14 Rekapitulasi Tindakan Pengendalian Risiko

IDENTIFIKASI RISIKO				REKAPITULASI PENGENDALIAN	
Alur	Mode Kegagalan	Risiko / Dampak	RPN Rerata	Pengendalian Sekarang	Tindakan Rekomendasi
				<ul style="list-style-type: none"> Menggunakan solar non subsidi (industri) 	<ul style="list-style-type: none"> Konversi kendaraan dengan BBM ke bahan bakar gas
	Kurangnya ketersediaan <i>dump truck</i>	Keterlambatan material	104	<ul style="list-style-type: none"> Menambah armada Penambahan <i>supplier</i> Hanya menggunakan kendaraan yang ada 	<ul style="list-style-type: none"> Mencari <i>supplier</i> / vendor tambahan Memberdayakan masyarakat sekitar yang mempunyai <i>dump truck</i>
	Rusaknya akses keluar masuk <i>quarry</i> ke proyek (regulasi peraturan lalu lintas dan muatan)	Keterlambatan material	160	<ul style="list-style-type: none"> Perawatan jalan akses Dilakukan perbaikan dan handle pengiriman 	<ul style="list-style-type: none"> Memperbaiki akses yang rusak atau membuat kantung parkir baru Dilakukan perbaikan jalan dan mencari jalur alternatif
	Jarak pengiriman dari <i>quarry</i> ke lokasi	Keterlambatan material	80,33	<ul style="list-style-type: none"> Mencari jalan pintas 	<ul style="list-style-type: none"> Membuat kesepakatan dengan pemerintah setempat terkait jalur pengiriman Mencari <i>quarry</i> yang dekat dengan lokasi proyek dan memiliki izin
	Keterampilan supir <i>dump truck</i>	Keterlambatan material	98,67	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan pengecekan SIM Memiliki SIM B2 	<ul style="list-style-type: none"> Memberikan pelatihan untuk meningkatkan <i>skill</i>

Lanjutan Tabel 5.14 Rekapitulasi Tindakan Pengendalian Risiko

IDENTIFIKASI RISIKO				REKAPITULASI PENGENDALIAN	
Alur	Mode Kegagalan	Risiko / Dampak	RPN Rerata	Pengendalian Sekarang	Tindakan Rekomendasi
					<ul style="list-style-type: none"> • Harus memiliki SIM B2 dan memiliki jam terbang yang tinggi
	Kendaraan ODOL	Keterlambatan material	128	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak melebihi tonase • Pengendalian di <i>quarry</i> • Kendaraan wajib sesuai dengan dimensi asli 	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan penertiban kendaraan ODOL
	Kesehatan kendaraan / Tidak lulus uji laik jalan (KIR)	Keterlambatan material	34,67	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak mengizinkan kendaraan tidak lulus uji KIR 	<ul style="list-style-type: none"> • Segera diurus uji KIR • Dilakukan <i>checklist</i> berkala oleh tim K3
	Dampak lingkungan seperti debu (demo masyarakat) pada saat musim kemarau	Keterlambatan material	123,67	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan penyiraman • Sosialisasi dan CSR 	
	Lahan <i>dropping</i> yang belum siap	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	121,67	<ul style="list-style-type: none"> • Kendaraan DT ditahan di <i>quarry</i> • Persiapkan lahan secara matang • Dilakukan <i>dumping</i> pada lokasi proyek yang sudah siap 	
	Cuaca	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	78	<ul style="list-style-type: none"> • Stop operasional • Ketika cuaca bagus dilakukan <i>overtime</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Sementara stop beroperasi sampai cuaca membaik

Lanjutan Tabel 5.14 Rekapitulasi Tindakan Pengendalian Risiko

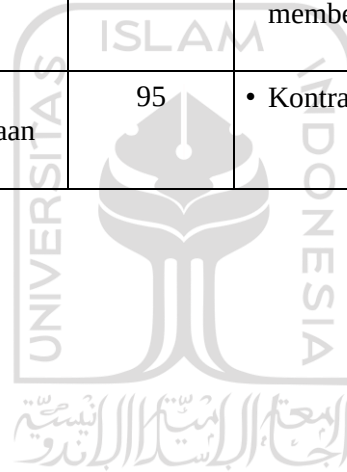
IDENTIFIKASI RISIKO				REKAPITULASI PENGENDALIAN	
Alur	Mode Kegagalan	Risiko / Dampak	RPN Rerata	Pengendalian Sekarang	Tindakan Rekomendasi
				<ul style="list-style-type: none"> Melakukan <i>stockpikle</i> di lapangan ketika cuaca cerah 	
	Kondisi lalu lintas yang tidak menentu	Keterlambatan suplai material	84	<ul style="list-style-type: none"> Mengikuti aturan jam 8-17 	<ul style="list-style-type: none"> Mencari jalur alternatif yang disepakati Di beberapa tempat rawan kemacetan disediakan <i>flagman</i> untuk mengatur lalu lintas
	Agenda resmi pemerintah daerah (hari besar, ulang tahun, peristiwa)	Keterlambatan material	31	<ul style="list-style-type: none"> Mengikuti aturan yang ada Memilih jalur alternatif 	<ul style="list-style-type: none"> Lakukan pekerjaan seperti biasa, naikkan kapasitas produksi sebelum libur
	Antrean kendaraan (<i>idle</i>)	Keterlambatan material	120	<ul style="list-style-type: none"> Stop di <i>quarry</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Menyiapkan beberapa zona <i>dropping</i> agar antrian tidak panjang
Konsumen	Kondisi keuangan	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	66,33	<ul style="list-style-type: none"> Tetap datangkan material Percepatan administrasi tagihan Menunggu dana pencairan dari material yang sudah dikirim 	<ul style="list-style-type: none"> Dicatat volumenya agar bisa dibayar Menambah keuangan dengan cara meminjam bank sesuai kebutuhan

Lanjutan Tabel 5.14 Rekapitulasi Tindakan Pengendalian Risiko

IDENTIFIKASI RISIKO				REKAPITULASI PENGENDALIAN	
Alur	Mode Kegagalan	Risiko / Dampak	RPN Rerata	Pengendalian Sekarang	Tindakan Rekomendasi
	Pesiapan alat berat di lapangan (penghamparan serta 1 <i>fleet</i> pemadatan)	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	109	<ul style="list-style-type: none"> • Pemeriksaan alat pemadat • Persiapan matang jauh-jauh hari • Alat selalu ada 1 <i>fleet</i> di lapangan 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengecekan berkala alat pemadat
	Menunggu hasil proses pengujian material yang sudah dipadatkan	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	88,67	<ul style="list-style-type: none"> • Lanjutkan pekerjaan • Persiapan matang jauh-jauh hari • Melakukan pengujian internal didampingi konsultan pengawas 	<ul style="list-style-type: none"> • Lanjutkan dengan material yang sudah ada hasil uji • Pengujian dilakukan jauh hari sebelum digunakan
	Kondisi lokasi <i>dropping</i> di lapangan ketika hujan	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	165	<ul style="list-style-type: none"> • Stop operasi • Ketika cuaca bagus dilakukan <i>overtime</i> • Menunggu hujan reda dan kondisi kering 	<ul style="list-style-type: none"> • Perbaiki akses dan lahan setelah hujan • Melakukan / menyediakan <i>stockpile</i> timbunan dekat dengan lokasi proyek
	Menunggu hasil uji lab <i>independent</i>	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	100,33	<ul style="list-style-type: none"> • Lanjutkan pekerjaan • Persiapan matang jauh-jauh hari • Menunggu hasil uji lab keluar 	<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan material yang sudah ada hasil uji • Melakukan pengujian internal didampingi dengan pihak-pihak yang berkepentingan
	Penyesuaian elevasi badan jalan	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	122,67	<ul style="list-style-type: none"> • Lanjutkan pekerjaan • Menunggu proses addendum selesai 	<ul style="list-style-type: none"> • Menunggu hasil dari perubahan

Lanjutan Tabel 5.14 Rekapitulasi Tindakan Pengendalian Risiko

IDENTIFIKASI RISIKO				REKAPITULASI PENGENDALIAN	
Alur	Mode Kegagalan	Risiko / Dampak	RPN Rerata	Pengendalian Sekarang	Tindakan Rekomendasi
	Kesepakatan antara konsumen dengan <i>supplier</i>	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	131	<ul style="list-style-type: none"> • Lanjutkan pekerjaan • Menggunakan dozer untuk membentuk crone 	<ul style="list-style-type: none"> • Menyesuaikan elevasi sesiai RTA • Menggunakan motor grader untuk mempercepat pekerjaan
	Perubahan-perubahan pada keadaan tertentu (addendum)	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	95	<ul style="list-style-type: none"> • Kontrak antara 2 pihak 	<ul style="list-style-type: none"> • Kesepakatan harus dilakukan sesuai kontrak



5.3.10 Langkah 10: Menghitung hasil *Risk Priority Number* setelah mode kegagalan dikurangi atau dihilangkan

Setelah menyusun tindakan pengendalian, maka selanjutnya menghitung nilai RPN setelah mode kegagalan dikurangi atau dihilangkan. Langkah perhitungan yang dilakukan sama seperti pada sub bab 5.3.7 menggunakan persamaan 3.1. Adapun perhitungan RPN setelah mode kegagalan dikurangi atau dihilangkan dapat dilihat pada Tabel 5.15 berikut.



Tabel 5.15 Rekapitulasi Nilai RPN Tahap 2

IDENTIFIKASI RISIKO			PENILAIAN RISIKO TAHAP 2						
Alur	Mode Kegagalan	Risiko / Dampak	R1		R2		R3		MODUS
			RPN	Kategori	RPN	Kategori	RPN	Kategori	Kategori
Bahan baku	Izin <i>quarry</i>	<i>Quarry</i> tidak dapat digunakan	60	Rendah	4	Rendah	56	Rendah	Rendah
	Ketersediaan volume bahan baku (deposit material)	Kebutuhan bahan baku tidak terpenuhi	80	Sedang	2	Rendah	96	Sedang	Sedang
	Kondisi lapisan tanah yang beragam	Material tidak dapat digunakan (tidak sesuai <i>approval</i>)	125	Sedang	80	Sedang	224	Tinggi	Sedang
	Ketika kunjungan <i>quarry</i> lapisan atas mengandung tanah ekspansif dan banyak ditumbuhi tanaman liar	Material tidak dapat digunakan (tidak sesuai <i>approval</i>)	192	Tinggi	12	Rendah	63	Rendah	Rendah
	Material yang datang ke lokasi proyek <i>over size</i> dan terlalu halus	Material tidak dapat digunakan (tidak sesuai <i>approval</i>)	72	Sedang	48	Rendah	150	Sedang	Sedang
	Terdapat batuan	Material <i>oversize</i> (tidak dapat digunakan)	126	Sedang	48	Rendah	144	Sedang	Sedang
Supplier	Modal <i>supplier</i>	Keterlambatan material ke lokasi proyek	54	Rendah	120	Sedang	72	Sedang	Sedang
	Material yang terkirim belum terbayar	Keterlambatan material selanjutnya / penghentian suplai	54	Rendah	18	Rendah	150	Sedang	Rendah
	Ketersediaan man power	Keterlambatan material ke lokasi proyek	84	Sedang	18	Rendah	36	Rendah	Rendah
	Kesepakatan kerja sama dengan penyedia alat berat tidak tercapai	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	96	Sedang	8	Rendah	150	Sedang	Sedang
	Ketidaksesuaian material yang digunakan oleh <i>supplier</i>	Material tidak dapat digunakan	96	Sedang	18	Rendah	147	Sedang	Sedang
	Gejolak sosial antara <i>supplier</i> dengan warga	Keterlambatan suplai material ke lokasi proyek	36	Rendah	24	Rendah	125	Sedang	Rendah

Lanjutan Tabel 5.15 Rekapitulasi Nilai RPN Tahap 2

IDENTIFIKASI RISIKO			PENILAIAN RISIKO TAHAP 2						
Alur	Mode Kegagalan	Risiko / Dampak	R1		R2		R3		MODUS
			RPN	Kategori	RPN	Kategori	RPN	Kategori	Kategori
	Ketersediaan armada	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	8	Rendah	8	Rendah	72	Sedang	Rendah
Pabrikasi	Ketersediaan dan kapasitas muatan alat berat untuk penggalian	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	16	Rendah	8	Rendah	108	Sedang	Rendah
	Ketersediaan dan kapasitas muatan <i>dump truck</i> untuk pengambilan material	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	16	Rendah	8	Rendah	84	Sedang	Rendah
	Keterbatasan area untuk manuver <i>dumping</i> / akses	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	16	Rendah	1	Rendah	126	Sedang	Rendah
	Cuaca (hujan lebat/intensitas tinggi)	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	30	Rendah	75	Sedang	100	Sedang	Sedang
	Keterampilan operator	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	16	Rendah	4	Rendah	80	Sedang	Rendah
	Material yang digali tidak sesuai dengan <i>approval</i>	Material tidak dapat digunakan (tidak sesuai <i>approval</i>)	108	Sedang	4	Rendah	42	Rendah	Rendah
	Screening material <i>over size</i>	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	108	Sedang	6	Rendah	100	Sedang	Sedang
Distribusi	Kesulitan bahan bakar	Keterlambatan material	8	Rendah	2	Rendah	4	Rendah	Rendah
	Kurangnya ketersediaan <i>dump truck</i>	Keterlambatan material	8	Rendah	1	Rendah	16	Rendah	Rendah
	Rusaknya akses keluar masuk <i>quarry</i> ke proyek (regulasi peraturan lalu lintas dan muatan)	Keterlambatan material	20	Rendah	40	Rendah	150	Sedang	Rendah
	Jarak pengiriman dari <i>quarry</i> ke lokasi	Keterlambatan material	12	Rendah	8	Rendah	72	Sedang	Rendah
	Keterampilan supir <i>dump truck</i>	Keterlambatan material	20	Rendah	8	Rendah	72	Sedang	Rendah
	Kendaraan ODOL	Keterlambatan material	27	Rendah	8	Rendah	42	Rendah	Rendah

Lanjutan Tabel 5.15 Rekapitulasi Nilai RPN Tahap 2

IDENTIFIKASI RISIKO			PENILAIAN RISIKO TAHAP 2						
Alur	Mode Kegagalan	Risiko / Dampak	R1		R2		R3		MODUS
			RPN	Kategori	RPN	Kategori	RPN	Kategori	Kategori
	Kesehatan kendaraan / Tidak lulus uji laik jalan (KIR)	Keterlambatan material	12	Rendah	8	Rendah	15	Rendah	Rendah
	Dampak lingkungan seperti debu (demo masyarakat) pada saat musim kemarau	Keterlambatan material	48	Rendah	40	Rendah	120	Sedang	Rendah
	Lahan <i>dropping</i> yang belum siap	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	27	Rendah	1	Rendah	54	Rendah	Rendah
	Cuaca	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	50	Rendah	18	Rendah	45	Rendah	Rendah
	Kondisi lalu lintas yang tidak menentu	Keterlambatan suplai material	18	Rendah	12	Rendah	125	Sedang	Rendah
	Agenda resmi pemerintah daerah (hari besar, ulang tahun, peristiwa)	Keterlambatan material	12	Rendah	8	Rendah	15	Rendah	Rendah
	Antrean kendaraan (<i>idle</i>)	Keterlambatan material	28	Rendah	1	Rendah	24	Rendah	Rendah
Konsumen	Kondisi keuangan	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	36	Rendah	8	Rendah	64	Rendah	Rendah
	Pesiapan alat berat di lapangan (penghamparan serta 1 <i>fleet</i> pemadatan)	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	60	Rendah	8	Rendah	84	Sedang	Rendah
	Menunggu hasil proses pengujian material yang sudah dipadatkan	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	18	Rendah	1	Rendah	120	Sedang	Rendah
	Kondisi lokasi <i>dropping</i> di lapangan ketika hujan	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	18	Rendah	180	Sedang	175	Sedang	Sedang
	Menunggu hasil uji lab <i>independent</i>	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	18	Rendah	1	Rendah	54	Rendah	Rendah
	Penyesuaian elevasi badan jalan	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	32	Rendah	1	Rendah	100	Sedang	Rendah

Lanjutan Tabel 5.15 Rekapitulasi Nilai RPN Tahap 2

IDENTIFIKASI RISIKO			PENILAIAN RISIKO TAHAP 2						
Alur	Mode Kegagalan	Risiko / Dampak	R1		R2		R3		MODUS
			RPN	Kategori	RPN	Kategori	RPN	Kategori	Kategori
	Kesepakatan antara konsumen dengan <i>supplier</i>	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	48	Rendah	1	Rendah	125	Sedang	Rendah
	Perubahan-perubahan pada keadaan tertentu (addendum)	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	36	Rendah	1	Rendah	63	Rendah	Rendah



Berdasarkan Tabel 5.15 di atas, diketahui bahwa terdapat sebanyak 10 mode kegagalan dengan kategori risiko sedang, 31 mode kegagalan dengan kategori risiko rendah, dan tidak terdapat mode kegagalan dengan kategori risiko tinggi.

5.4 Pembahasan

5.4.1 Mode Kegagalan dan Dampak Risiko

Berdasarkan observasi lapangan dan analisis yang telah dilakukan, didapatkan hasil identifikasi risiko/dampak dari mode kegagalan pada tiap alur rantai pasok pekerjaan timbunan tanah. Adapun rekapitulasi risiko dapat dilihat pada Tabel 5.9 berikut.

Tabel 5.16 Rekapitulasi Mode Kegagalan dan Dampak Risiko

IDENTIFIKASI RISIKO			
No.	Alur Supply Chain	Mode Kegagalan	Risiko / Dampak
1	Bahan baku	Izin <i>quarry</i>	<i>Quarry</i> tidak dapat digunakan
2		Ketersediaan volume bahan baku (deposit material)	Kebutuhan bahan baku tidak terpenuhi
3		Kondisi lapisan tanah yang beragam	Material tidak dapat digunakan (tidak sesuai <i>approval</i>)
4		Ketika kunjungan <i>quarry</i> lapisan atas mengandung tanah ekspansif dan banyak ditumbuhi tanaman liar	Material tidak dapat digunakan (tidak sesuai <i>approval</i>)
5		Material yang datang ke lokasi proyek <i>over size</i> dan terlalu halus	Material tidak dapat digunakan (tidak sesuai <i>approval</i>)
6		Terdapat batuan	Material <i>oversize</i> (tidak dapat digunakan)
7	<i>Supplier</i>	Modal <i>supplier</i>	Keterlambatan material ke lokasi proyek
8		Material yang terkirim belum terbayar	Keterlambatan material selanjutnya / penghentian suplai
9		Ketersediaan man power	Keterlambatan material ke lokasi proyek
10		Kesepakatan kerja sama dengan penyedia alat berat tidak tercapai	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan
11		Ketidaksesuaian material yang digunakan oleh <i>supplier</i>	Material tidak dapat digunakan

Tabel 5.16 Rekapitulasi Mode Kegagalan dan Dampak Risiko

IDENTIFIKASI RISIKO			
No.	Alur Supply Chain	Mode Kegagalan	Risiko / Dampak
12	Pabrikasi	Gejolak sosial antara <i>supplier</i> dengan warga	Keterlambatan suplai material ke lokasi proyek
13		Ketersediaan armada	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan
14		Ketersediaan dan kapasitas muatan alat berat untuk penggalian	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan
15		Ketersediaan dan kapasitas muatan <i>dump truck</i> untuk pengambilan material	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan
16		Keterbatasan area untuk manuver <i>dumping</i> / akses	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan
17		Cuaca (hujan lebat/intensitas tinggi)	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan
18		Keterampilan operator	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan
19		Material yang digali tidak sesuai dengan <i>approval</i>	Material tidak dapat digunakan (tidak sesuai <i>approval</i>)
20		<i>Screening</i> material <i>over size</i>	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan
21	Distribusi	Kesulitan bahan bakar	Keterlambatan material
22		Kurangnya ketersediaan <i>dump truck</i>	Keterlambatan material
23		Rusaknya akses keluar masuk <i>quarry</i> ke proyek (regulasi peraturan lalu lintas dan muatan)	Keterlambatan material
24		Jarak pengiriman dari <i>quarry</i> ke lokasi	Keterlambatan material
25		Keterampilan supir <i>dump truck</i>	Keterlambatan material
26		Kendaraan ODOL	Keterlambatan material
27		Kesehatan kendaraan / Tidak lulus uji laik jalan (KIR)	Keterlambatan material
28		Dampak lingkungan seperti debu (demo masyarakat) pada saat musim kemarau	Keterlambatan material
29		Lahan <i>dropping</i> yang belum siap	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan
30		Cuaca	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan
31		Kondisi lalu lintas yang tidak menentu	Keterlambatan suplai material

Tabel 5.16 Rekapitulasi Mode Kegagalan dan Dampak Risiko

IDENTIFIKASI RISIKO			
No.	Alur Supply Chain	Mode Kegagalan	Risiko / Dampak
32		Agenda resmi pemerintah daerah (hari besar, ulang tahun, peristiwa)	Keterlambatan material
33		Antrean kendaraan (<i>idle</i>)	Keterlambatan material
34	Konsumen	Kondisi keuangan	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan
35		Pesiapan alat berat di lapangan (penghamparan serta 1 <i>fleet</i> pemadatan)	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan
36		Menunggu hasil proses pengujian material yang sudah dipadatkan	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan
37		Kondisi lokasi <i>dropping</i> di lapangan ketika hujan	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan
38		Menunggu hasil uji lab <i>independent</i>	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan
39		Penyesuaian elevasi badan jalan	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan
40		Kesepakatan antara konsumen dengan <i>supplier</i>	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan
41		Perubahan-perubahan pada keadaan tertentu (addendum)	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan

Berdasarkan Tabel 5.16 di atas, dapat diketahui bahwa dari 5 alur rantai pasok yaitu bahan baku, *supplier*, pabrikasi, distribusi, dan konsumen terdapat 41 mode kegagalan dan dampak/risiko. Dari 41 risiko tersebut, terdapat tipikal atau beberapa mode kegagalan dengan risiko yang sama, adapun risiko-risiko tersebut adalah sebagai berikut.

Tabel 5.17 Risiko Dominan

Risiko	Jumlah
Kebutuhan material tidak terpenuhi	1
Keterlambatan	33
Material <i>reject</i>	6
<i>Quarry</i> tidak dapat digunakan	1

Berdasarkan Tabel 5.17 tersebut dapat diketahui bahwa risiko keterlambatan adalah yang paling dominan sebanyak 33 risiko, kemudian material *reject* sebanyak

6 risiko, serta kebutuhan material tidak terpenuhi dan *quarry* tidak dapat digunakan masing-masing sebanyak 1 risiko. Keterlambatan menjadi risiko yang paling dominan dikarenakan setiap proses rantai pasok yang terganggu akan menghambat pelaksanaan pekerjaan di lapangan, dimana hal tersebut dipengaruhi oleh beberapa aspek yang tidak dilaksanakan dengan baik, sehingga diperlukan pengelolaan dalam aspek 5M (*Man, Money, Machine, Material, Method*).

5.4.2 Nilai Prioritas Risiko

Penilaian prioritas risiko digunakan sebagai acuan dalam mengetahui dan menentukan pekerjaan apa yang paling berisiko sehingga dapat menentukan tindakan pengendalian dengan tepat. Adapun nilai prioritas risiko atau *Risk Priority Number* (RPN) pada rantai pasok pekerjaan timbunan tanah dapat dilihat pada Tabel 5.18 Berikut.

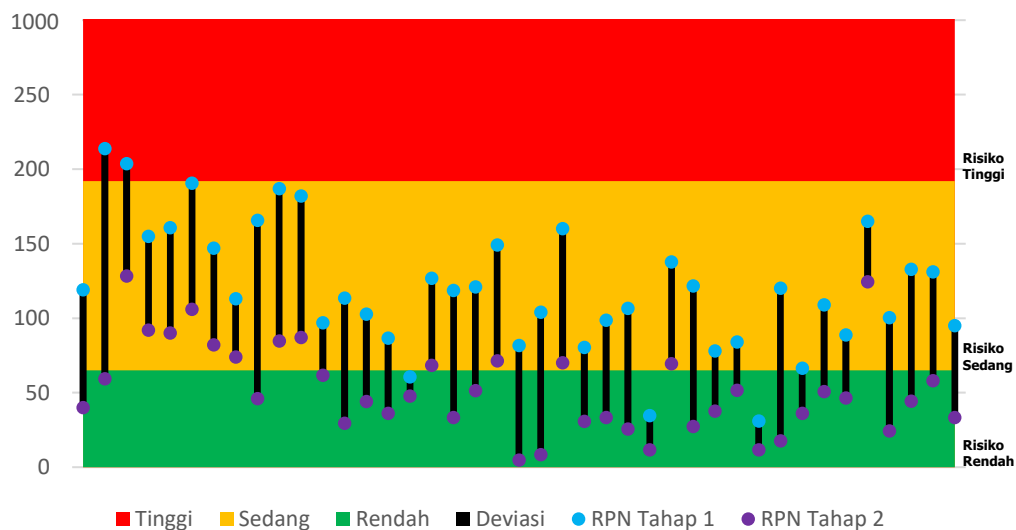
Tabel 5.18 Rekapitulasi Nilai RPN

KATEGORI RISK PRIORITY NUMBER					Rerata Skor RPN Kondisi Awal	Rerata Skor RPN Kondisi Usulan
No.	Alur Supply Chain	Rendah	Sedang	Tinggi		
1	Bahan baku	0	4	2	171,78	85,94
2	Supplier	0	7	0	146,24	66,38
3	Pabrikasi	1	6	0	108,00	50,29
4	Distribusi	2	11	0	95,82	30,74
5	Konsumen	0	8	0	109,75	52,17

Berdasarkan Tabel 5.18 di atas, dapat diketahui bahwa skor RPN yang paling tinggi pada kondisi awal (eksisting) adalah pada tahapan bahan baku dengan skor 171,78. Tahapan bahan baku memiliki 6 risiko dengan 4 risiko sedang dan 2 risiko tinggi, dimana pada tahapan rantai pasok yang lain tidak terdapat risiko tinggi. Adapun 2 risiko tinggi tersebut adalah ketersediaan volume bahan baku (deposit material) dan kondisi lapisan tanah yang beragam.

Ketersediaan volume bahan baku (deposit material) akan mengakibatkan dampak kebutuhan bahan baku tidak terpenuhi, sehingga produktivitas pekerjaan tanah timbunan menjadi terhambat yang pada akhirnya akan menyebabkan keterlambatan pekerjaan. Kondisi lapisan tanah yang beragam akan menyebabkan dampak material tidak dapat digunakan (tidak sesuai *approval*) sehingga material

yang akan digunakan harus *reject*. Nilai RPN tersebut akan menurun setelah dilakukan usulan tindakan pengendalian oleh responden. Adapun skor RPN pada tahapan bahan baku dalam kondisi usulan turun menjadi 85,94 yang semula 171,78. Penurunan nilai tersebut terjadi pada seluruh risiko. Adapun deviasi skor RPN pada kondisi awal (tahap 1) dan kondisi usulan (tahap 2) dapat dilihat pada Gambar 5. berikut.



Gambar 5.3 Deviasi Skor RPN Kondisi Awal dan Usulan

Tabel 5.19 Deviasi Skor RPN Kondisi Awal dan Usulan

No.	Mode Kegagalan	Alur	RPN Tahap 1	RPN Tahap 2	Deviasi
1	Ketersediaan volume bahan baku (deposit material)	Bahan baku	213,67	59,33	154,33
2	Ketersediaan man power	Supplier	165,67	46,00	119,67
3	Kesepakatan kerja sama dengan penyedia alat berat tidak tercapai	Supplier	187,00	84,67	102,33
4	Kendaraan ODOL	Distribusi	128,00	25,67	102,33
5	Antrean kendaraan (idle)	Distribusi	120,00	17,67	102,33
6	Kurangnya ketersediaan dump truck	Distribusi	104,00	8,33	95,67
7	Ketidaksesuaian material yang digunakan oleh supplier	Supplier	182,00	87,00	95,00
8	Lahan dropping yang belum siap	Distribusi	121,67	27,33	94,33
9	Modal supplier	Supplier	175,00	82,00	93,00
10	Rusaknya akses keluar masuk quarry ke proyek (regulasi peraturan lalu lintas dan muatan)	Distribusi	160,00	70,00	90,00

Lanjutan Tabel 5.19 Deviasi Skor RPN Kondisi Awal dan Usulan

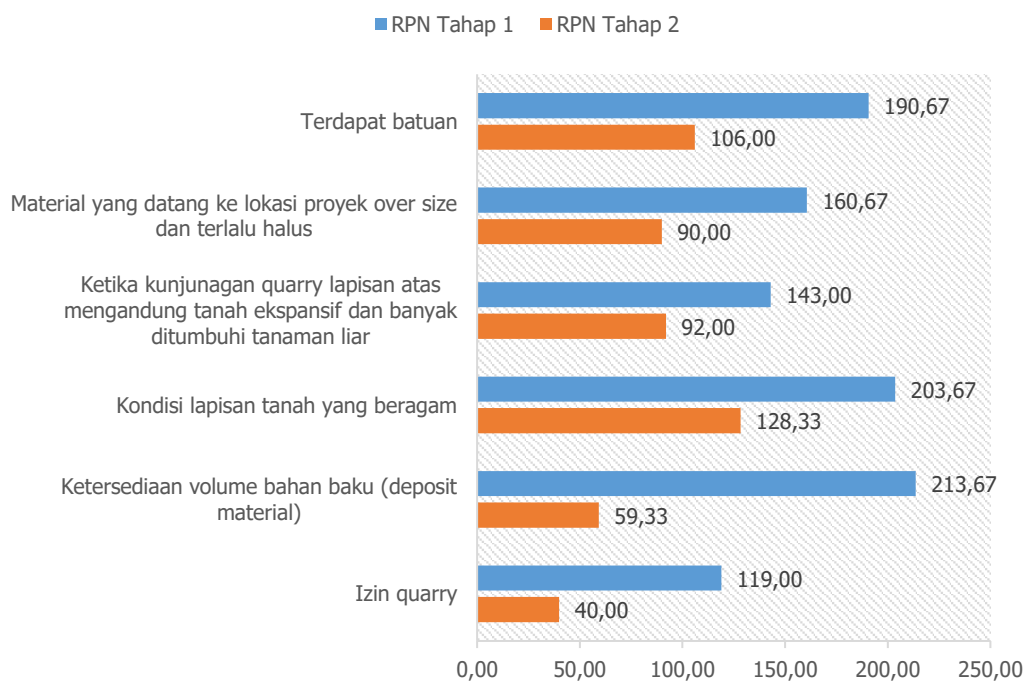
No.	Mode Kegagalan	Alur	RPN Tahap 1	RPN Tahap 2	Deviasi
11	Terdapat batuan	Bahan baku	190,67	106,00	84,67
12	Izin <i>quarry</i>	Bahan baku	119,00	40,00	79,00
13	Penyesuaian elevasi badan jalan	Konsumen	122,67	44,33	78,33
14	Screening material <i>over size</i>	Pabrikasi	149,00	71,33	77,67
15	Kesulitan bahan bakar	Distribusi	81,67	4,67	77,00
16	Keterampilan operator	Pabrikasi	109,33	33,33	76,00
17	Menunggu hasil uji lab <i>independent</i>	Konsumen	100,33	24,33	76,00
18	Kondisi lapisan tanah yang beragam	Bahan baku	203,67	128,33	75,33
19	Ketersediaan armada	<i>Supplier</i>	104,00	29,33	74,67
20	Kesepakatan antara konsumen dengan <i>supplier</i>	Konsumen	131,00	58,00	73,00
21	Material yang datang ke lokasi proyek <i>over size</i> dan terlalu halus	Bahan baku	160,67	90,00	70,67
22	Material yang digali tidak sesuai dengan <i>approval</i>	Pabrikasi	121,00	51,33	69,67
23	Keterampilan supir <i>dump truck</i>	Distribusi	98,67	33,33	65,33
24	Perubahan-perubahan pada keadaan tertentu (addendum)	Konsumen	95,00	33,33	61,67
25	Ketersediaan dan kapasitas muatan alat berat untuk penggalian	Pabrikasi	102,67	44,00	58,67
26	Cuaca (hujan lebat/intensitas tinggi)	Pabrikasi	126,67	68,33	58,33
27	Pesiapan alat berat di lapangan (penghamparan serta 1 <i>fleet</i> pemadatan)	Konsumen	109,00	50,67	58,33
28	Dampak lingkungan seperti debu (demo masyarakat) pada saat musim kemarau	Distribusi	123,67	69,33	54,33
29	Ketika kunjungan <i>quarry</i> lapisan atas mengandung tanah ekspansif dan banyak ditumbuhi tanaman liar	Bahan baku	143,00	92,00	51,00
30	Ketersediaan dan kapasitas muatan <i>dump truck</i> untuk pengambilan material	Pabrikasi	86,67	36,00	50,67
31	Jarak pengiriman dari <i>quarry</i> ke lokasi	Distribusi	80,33	30,67	49,67
32	Menunggu hasil proses pengujian material yang sudah dipadatkan	Konsumen	88,67	46,33	42,33
33	Kondisi lokasi <i>dropping</i> di lapangan ketika hujan	Konsumen	165,00	124,33	40,67
34	Cuaca	Distribusi	78,00	37,67	40,33
35	Material yang terkirim belum terbayar	<i>Supplier</i>	113,00	74,00	39,00
36	Gejolak sosial antara <i>supplier</i> dengan warga	<i>Supplier</i>	97,00	61,67	35,33
37	Kondisi lalu lintas yang tidak menentu	Distribusi	84,00	51,67	32,33
38	Kondisi keuangan	Konsumen	66,33	36,00	30,33
39	Kesehatan kendaraan / Tidak lulus uji	Distribusi	34,67	11,67	23,00

Lanjutan Tabel 5.19 Deviasi Skor RPN Kondisi Awal dan Usulan

No.	Mode Kegagalan	Alur	RPN Tahap 1	RPN Tahap 2	Deviasi
	laik jalan (KIR)				
40	Agenda resmi pemerintah daerah (hari besar, ulang tahun, peristiwa)	Distribusi	31,00	11,67	19,33
41	Keterbatasan area untuk manuver <i>dumping</i> / akses	Pabrikasi	60,67	47,67	13,00

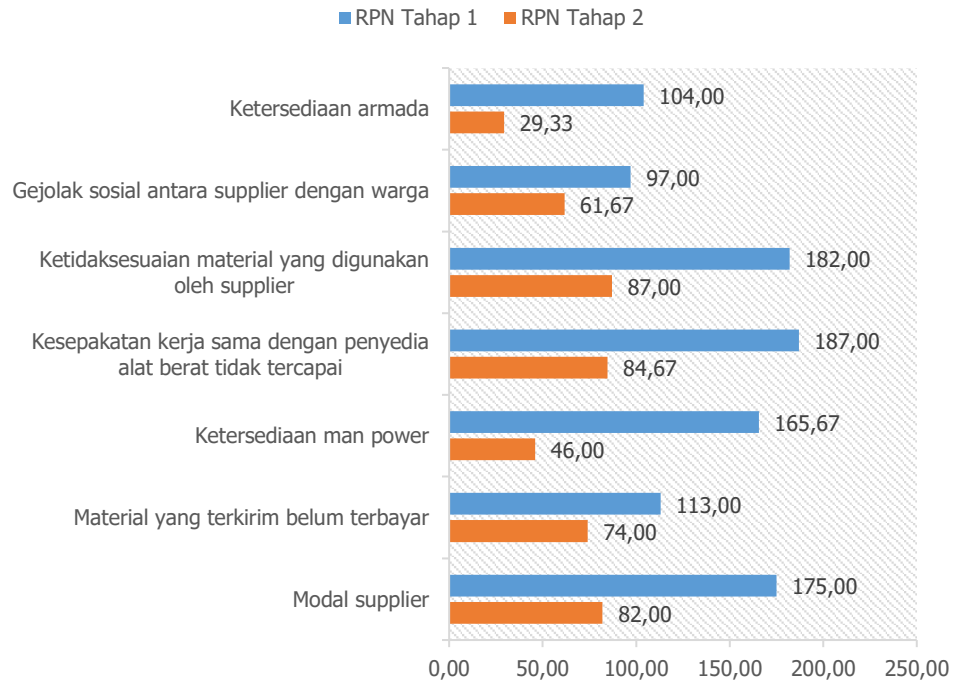
Berdasarkan Gambar 5.3 dan Tabel 5.19 di atas, dapat dilihat bahwa seluruh risiko mengalami penurunan nilai akibat kondisi usulan. Secara detail perbandingan skor RPN dari masing-masing risiko pada tiap tahapan rantai pasok dapat dilihat pada Gambar 5.4, Gambar 5.5, Gambar 5.6, Gambar 5.7, dan Gambar 5.8 berikut.

Perbandingan Nilai RPN : Bahan Baku



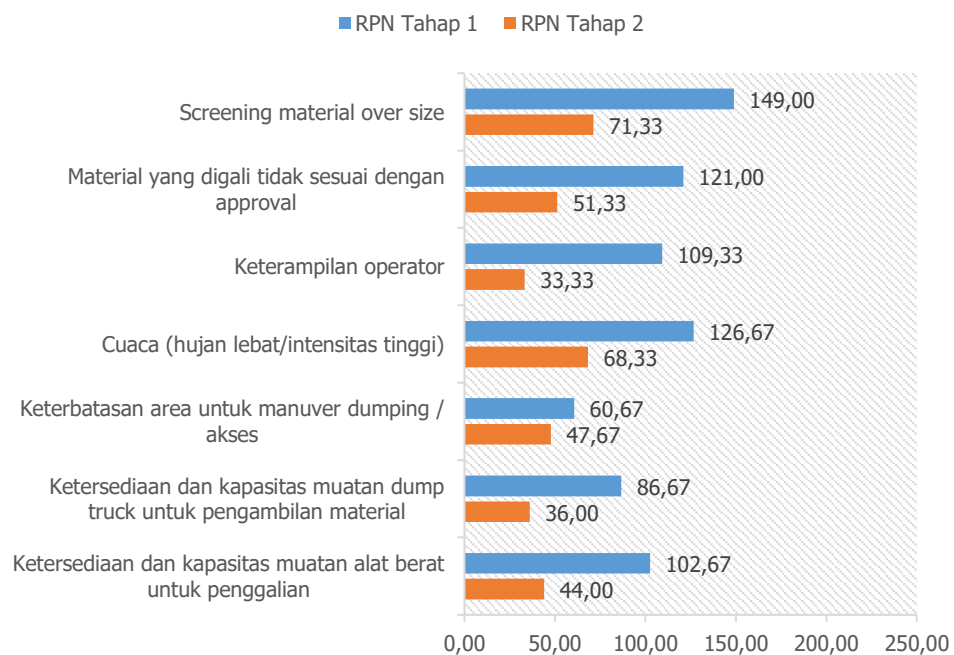
Gambar 5.4 Perbandingan Nilai RPN : Bahan Baku

Perbandingan Nilai RPN : Supplier



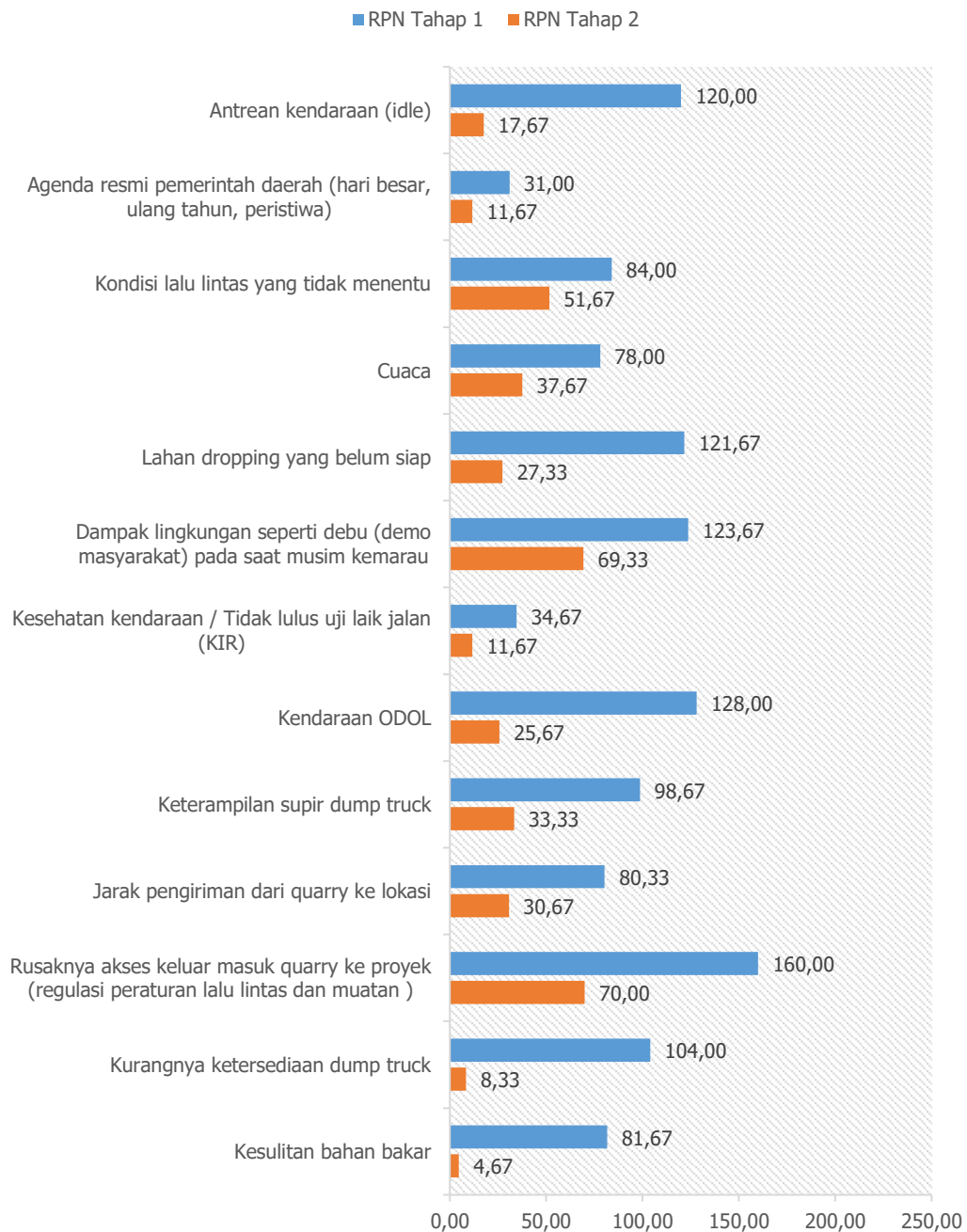
Gambar 5.5 Perbandingan Nilai RPN : Supplier

Perbandingan Nilai RPN : Pabrikasi



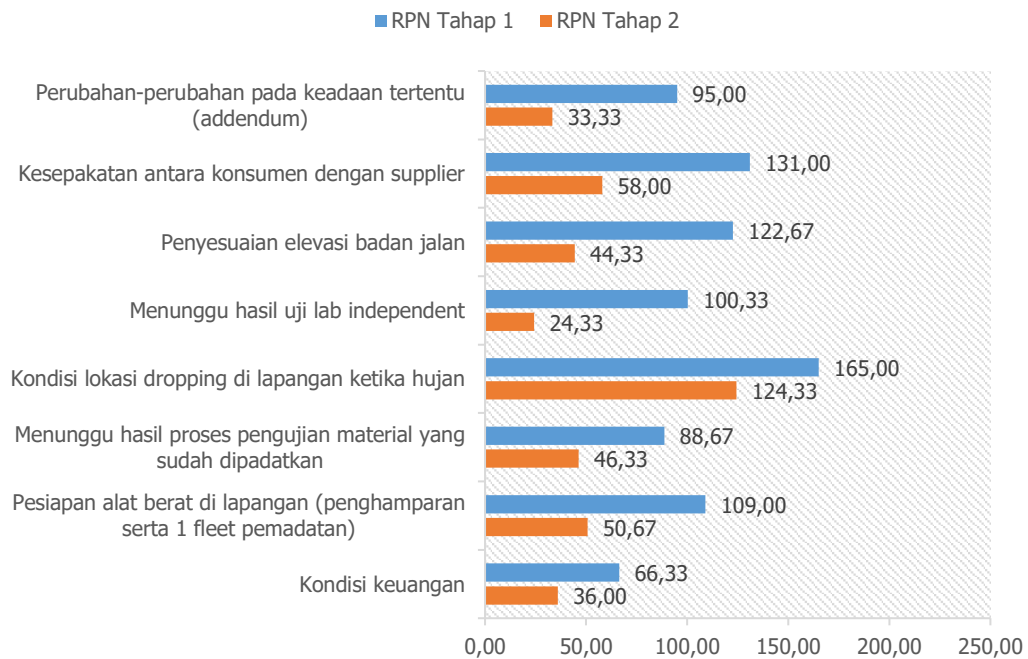
Gambar 5.6 Perbandingan Nilai RPN : Pabrikasi

Perbandingan Nilai RPN : Distribusi



Gambar 5.7 Perbandingan Nilai RPN : Distribusi

Perbandingan Nilai RPN : Konsumen



Gambar 5.8 Perbandingan Nilai RPN : Konsumen

5.4.3 Tindakan Pengendalian Risiko

Pengendalian risiko menentukan sejauh apa risiko tersebut dapat berkurang sehingga setiap kegiatan yang dilakukan tidak menghambat pelaksanaan proyek. Adapun tindakan pengendalian yang dilakukan pada kondisi awal dan usulan dapat dilihat pada Tabel 5.20 berikut.

Tabel 5.20 Rekapitulasi Tindakan Pengendalian Risiko

No.	Tindakan Pengendalian	Aspek Pengendalian
1	Di beberapa tempat rawan kemacetan disediakan <i>flagman</i> untuk mengatur lalu lintas	<i>Method</i>
2	Dicatat volumenya agar bisa dibayar	<i>Money</i>
3	Dilakukan <i>checklist</i> berkala oleh tim K3	<i>Machine</i>
4	Dilakukan pendekatan dan pengendalian debu dengan disiram air secara berkala	<i>Method</i>
5	Dilakukan pengecilan material oversize dengan cara breaker	<i>Material</i>
6	Dilakukan perbaikan jalan dan mencari jalur alternatif	<i>Method</i>

Lanjutan Tabel 5.20 Rekapitulasi Tindakan Pengendalian Risiko

No.	Tindakan Pengendalian	Aspek Pengendalian
7	Dilakukan <i>screening</i> dari <i>quarry</i>	<i>Material</i>
8	Evaluasi kinerja individu	<i>Man</i>
9	Harus memiliki surat izin, sertifikat serta jam terbang tinggi	<i>Man</i>
10	Kesepakatan harus dilakukan sesuai kontrak	<i>Money</i>
11	Konversi kendaraan dengan BBM ke bahan bakar gas	<i>Machine</i>
12	Lakukan pekerjaan seperti biasa, naikan kapasitas produksi sebelum libur	<i>Method</i>
13	Lanjutkan dengan material yang sudah ada hasil uji	<i>Material</i>
14	Melakukan / menyediakan <i>stockpile</i> timbunan dekat dengan lokasi proyek	<i>Method</i>
15	Melakukan penertiban kendaraan ODOL	<i>Machine</i>
16	Melakukan pengujian internal didampingi dengan pihak-pihak yang berkepentingan	<i>Material</i>
17	Melakukan pertemuan antar pihak dan melakukan CSR dengan wilayah terdampak	<i>Man</i>
18	Melakukan pinjaman ke bank	<i>Money</i>
19	Melakukan <i>quality control</i> material di <i>quarry</i> sebelum dikirim ke lapangan	<i>Material</i>
20	Melibatkan warga dalam penambangan <i>quarry</i>	<i>Man</i>
21	Memberikan pelatihan untuk meningkatkan keterampilan	<i>Man</i>
22	Membuat jalur masuk dan keluar dengan arah yang berbeda supaya tidak menyebabkan antrian	<i>Method</i>
23	Membuat kesepakatan dengan pemerintah setempat terkait jalur pengiriman	<i>Method</i>
24	Membuat kesepakatan terkait sampel material yang akan digunakan	<i>Material</i>
25	Membuat surat tertulis kepada kontraktor dan <i>owner</i> untuk pembayaran yang tertunda	<i>Money</i>
26	Mempercepat perizinan agar tidak ada gejolak dengan warga	<i>Method</i>
27	Memperlebar area untuk manuver	<i>Method</i>
28	Menambah jumlah <i>supplier</i> / vendor / subkon	<i>Machine</i>
29	Menambah sumber daya manusia untuk lokasi proyek	<i>Man</i>
30	Mencari alternatif <i>quarry</i> dengan material yang baik dan memiliki izin	<i>Material</i>

31	Mencatat ritase dan volume material agar bisa segera dibayarkan	<i>Money</i>
32	Mengganti dengan <i>bucket</i> yang lebih besar	<i>Machine</i>
33	Menggunakan material yang sudah ada hasil uji	<i>Material</i>
34	Menggunakan motor grader untuk mempercepat pekerjaan	<i>Machine</i>
35	Menggunakan solar industri / non subsidi	<i>Machine</i>
36	Mengoptimalkan ketika cuaca cerah dan membuat <i>stock</i> deposit di lapangan	<i>Method</i>
37	Menolak material yang tidak memenuhi syarat	<i>Material</i>
38	Menunggu hasil dari perubahan	<i>Method</i>
39	Menyesuaikan elevasi sesuai RTA	<i>Method</i>
40	Menyiapkan beberapa zona <i>dropping</i> agar antrian tidak panjang	<i>Method</i>
41	Pelengkapan SIO	<i>Man</i>
42	Pengecekan berkala alat pemadat	<i>Machine</i>
43	Pengujian dilakukan jauh hari sebelum digunakan	<i>Method</i>
44	Penyiapan lahan dahulu	<i>Method</i>
45	Sampai permasalahan selesai semua operasional distop	<i>Method</i>
46	Segera diurus uji KIR	<i>Machine</i>
47	Sementara stop beroperasi sampai cuaca membaik	<i>Method</i>

Berdasarkan tabel 5.12 di atas dapat diketahui terdapat 5 aspek tindakan pengendalian berdasarkan aspek 5M yaitu *Man*, *Money*, *Machine*, *Material* dan *Method*. Dari 47 pengendalian terdapat 7 tindakan pengendalian aspek manusia (*Man*), 5 tindakan pengendalian aspek keuangan (*Money*), 9 tindakan pengendalian aspek peralatan (*Machine*), 9 tindakan pengendalian aspek material (*Material*) dan 17 tindakan pengendalian aspek metode (*Method*). Tindakan pengendalian dengan aspek metode merupakan pengendalian yang paling dominan untuk dilakukan karena metode pelaksanaan pekerjaan dan rekayasa teknis yang dilakukan di lapangan berdampak sangat efektif dalam menekan risiko keterlambatan yang dapat terjadi.

Tindakan pengendalian dengan manajemen metode seperti di beberapa tempat rawan kemacetan disediakan *flagman* untuk mengatur lalu lintas, dilakukan pendekatan dan pengendalian debu dengan disiram air secara berkala, dilakukan perbaikan jalan dan mencari jalur alternatif, menaikkan kapasitas produksi sebelum

libur, menyediakan *stockpile* timbunan dekat dengan lokasi proyek, membuat jalur masuk dan keluar dengan arah yang berbeda supaya tidak menyebabkan antrian, serta beberapa tindakan dengan manajemen metode tersebut sangat efektif dalam menekan risiko keterlambatan, sebagai contoh pada tahap distribusi terdapat mode kegagalan antrean kendaraan (*idle*) sehingga dapat menimbulkan dampak keterlambatan dengan skor RPN sebesar 120 (tingkat sedang), setelah dilakukan pengendalian dengan menyiapkan beberapa zona *dropping* agar antrian tidak panjang, sehingga skor RPN turun secara signifikan menjadi 17,67 (tingkat rendah).



BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Terdapat 5 alur aktivitas *supply chain* pekerjaan timbunan tanah pada Proyek Jalan Tol Solo - Yogyakarta - YIA Kulon Progo Seksi I Paket 1.2 yaitu bahan baku, *supplier*, pabrikasi, distribusi, dan konsumen. Bahan baku mencakup proses material yang akan digunakan saat berada di tempat asalnya (*quarry*), *supplier* mencakup lingkup penyedia bahan baku atau material, pabrikasi mencakup proses pengelolaan bahan baku menjadi material siap pakai, distribusi mencakup proses penyaluran material dari *supplier* kepada konsumen, dan konsumen merupakan pengguna jasa, dalam hal ini adalah pemilik proyek.
2. Terdapat 41 risiko yang terbagi menjadi 4 jenis yaitu keterlambatan sebanyak 33 risiko, material *reject* sebanyak 6 risiko, serta *quarry* tidak dapat digunakan dan kebutuhan material tidak terpenuhi masing-masing sebanyak 1 risiko.
3. Pada aktivitas *supply chain* pekerjaan timbunan tanah pada Proyek Jalan Tol Solo - Yogyakarta - YIA Kulon Progo Seksi I Paket 1.2 terdapat 41 risiko yang terbagi menjadi 3 tingkat risiko. Pada tahapan bahan baku terdapat 4 risiko sedang dan 2 risiko tinggi, pada tahapan *supplier* terdapat 7 risiko sedang, pada tahapan pabrikasi terdapat 1 risiko rendah dan 6 risiko sedang, pada tahapan distribusi terdapat 2 risiko rendah dan 11 risiko sedang, serta pada tahapan konsumen terdapat 8 risiko sedang.
4. Terdapat 47 tindakan pengendalian yang terbagi menjadi 5 aspek yaitu *Man*, *Money*, *Machine*, *Material* dan *Method*. Aspek metode (*Method*) sebanyak 17 tindakan pengendalian, aspek peralatan (*Machine*) sebanyak 9 tindakan pengendalian, aspek material (*Material*) sebanyak 9 tindakan pengendalian,

aspek manusia (*Man*) sebanyak 7 tindakan pengendalian, serta aspek keuangan (*Money*) sebanyak 5 tindakan pengendalian.

6.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terhadap analisis dan mitigasi risiko rantai pasok pada pekerjaan tanah timbunan pada Proyek Jalan Tol Solo – Yogyakarta - YIA Kulon Progo Seksi 1 Paket 1.2, berikut beberapa saran yang ingin disampaikan.

1. Proyek konstruksi

Upaya yang dapat dilakukan untuk menekan risiko rantai pasok dalam proyek konstruksi:

- a. Setiap personil wajib menerapkan manajemen risiko sehingga setiap pihak yang terlibat dalam proyek konstruksi dapat bekerja dengan aman dan proyek dapat memenuhi standar tepat mutu, tepat waktu, dan tepat biaya.
- b. Meningkatkan *toolbox meeting*, pelatihan/training, serta sosialisasi tentang manajemen risiko untuk menambah wawasan dan meningkatkan kesadaran tentang pentingnya manajemen risiko sehingga akan menjadi kebiasaan dan budaya.

2. Penelitian selanjutnya

Pengembangan hasil penelitian ini dapat dilakukan dengan menggunakan metode, lokasi, dan juga objek pekerjaan yang berbeda serta pembaharuan terhadap landasan teori dan referensi yang digunakan. Selain itu, studi lanjutan dapat dilakukan untuk menganalisis risiko dari segi biaya, mutu ataupun waktu pelaksanaan proyek.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto S. 2013. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, S. 2002. *Prosedur penelitian : Suatu pendekatan praktek*. Edisi revisi. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Arikunto, S. 2002. *Prosedur penelitian : Suatu pendekatan praktek*. Edisi revisi. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- AS/NZS 4360:1999/ *Risk Management in Security Risk Analysis*. Brisbane, Australia: ISMCPI
- Bogdan dan Taylor. 2012. *Prosedur Penelitian. Dalam Moleong, Pendekatan Kualitatif*. (him. 4). Jakarta: Rineka Cipta.
- Candra, A. (2021). *Analisis Manajemen Rantai Pasok Garam Konsumsi Beryodium CV Jelajah Alam di Desa Kubang Jaya Kabupaten Kampar – Riau*. Universitas Islam Riau.
- Carlson, Carl. (2012). *Effective FMEAs: Achieving safe, Reliable, and economical products and processes using failure mode and effect analysis*. Canada: United State of America.
- Chapman, C. and Ward, S. (2003) *Project Risk Management: Processes, Techniques and Insights*. John Wiley & Sons Ltd., Chichester.
- Chen, I.J. and Paulraj, A. (2004) *Towards a Theory of Supply Chain Management: The Constructs and Measurements*. Journal of Operations Management, 22, 119. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jom.2003.12.007>
- Creswell, J. W. (2012). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research (4th ed.)*. Boston, MA: Pearson.
- Dannyanti, E. 2010. *Optimalisasi Pelaksanaan Proyek dengan Metode PERT dan CPM (Studi kasus Twin Tower Building Pasca Sarjana Undip)*, Universitas Diponegoro. Semarang.

- Dempsey & Dempsey. (2002). *Validitas Data Edisi 4*. Jakarta: EGC.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. 2018. Spesifikasi Umum 2018 Untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan (Revisi 2). Jakarta Selatan : Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Direktorat Jenderal Bina Marga."
- Ervianto, W. 2005. *Manajemen Proyek Konstruksi*. Penerbit : Andi. Yogyakarta.
- Fauzi, M. (2021). *Analisis dan Mitigasi Risiko Rantai Pasok Produk Makanan Beku dengan Metode Failure Mode and Effect Ananlysis di CV Fania Group Kotagede*. Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
- Godfrey, T. and West, S. (1996) *Introduction to industrial enzymology*. Industrial enzymology, Mac. Millan Press, London, 1-8.
- Hyatt, N. 2003. *Guidelines for Process Hazards Analysis (PHA, HAZOP), Hazards Identification, and Risk Analysis*: CRC Press
- 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 (Compendex), 19, 325-335.
- Kurniawan, H., & Anggraeni, I. A. A. (2020). *Analisis Risiko Rantai Pasok Material Terhadap Keterlambatan Pelaksanaan Proyek Konstruksi*. Rekayasa Sipil, 14(1), 43–50. <https://doi.org/10.21776/ub.rekayasasipil.2020.014.01.6>
- Leedy, P. D. (1997). *Practical research: Planning and design (6th Edition)*. New Jersey: Prentice-Hall.
- Mayudha (2022) *Analisis Kinerja Supply Chain Proses Pengiriman Barang PT.XYZ Menggunakan SCOR MODEL*.
- Mayudha, M. (2022). *Analisis Kinerja Supply Chain Pada Proses Pengiriman*. Universitas Islam Indonesia.
- McDermott, Robin.E, dkk, 2009. *The Basics of FMEA*. Edisi 2. CRC Press. United States of America.
- Mulyana, Dedy. 2013. *Metodologi Penelitian Kualitatif: Paradigma Baru Ilmu Komunikasi dan Ilmu Sosial Lainnya*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Nurhayati, 2010. *Manajemen Proyek*. Penerbit Graha Ilmu. Yogyakarta.

- Palisungan, A., Dundu, A. K. T., Willar, D., (2020). *Rantai Pasok Material dengan Pendekatan Manajemen Risiko pada Pembangunan Bangunan Pengaman Pantai Miangas*. Jurnal Ilmiah Media Engineering, 10(2), 151–164.
- Parenreng, S.M., (2016), *Model Pengelolaan Risiko Supply Chain Mempertimbangkan Kepentingan Multistakeholder Pada Komoditas Tuna*, Penelitian Disertasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Peraturan Presiden Nomor 16 Tahun 2018 Tentang Pengadaan Barang dan Jasa Pemerintah.
- Piátkowski, J., & Kamiński, P. (2017). *Risk Assessment of Defect Occurrences in Engine Piston Castings by FMEA Method*. 107–110.
<https://doi.org/10.1515/afe2017-0100>
- Pradesa, E. (2021). *Analisis Manajemen Risiko dalam Aliran Rantai Pasok Pengadaan Material Proyek Konstruksi*. Universitas Pembangunan Nasional “Veteran.”
- Project Management Institute. 1992. *A User’s Manual to The PMBOK Guide*. United State of America
- Pujawan, I Nyoman dan mahendrawathi ER. (2010). *Supply Chain Management*. Edisi 2. Surabaya:Guna Widya
- Refdzalis, R., Ophiyandri, T., & Hesna, Y. (2020). *Studi Perilaku Rantai Pasok Konstruksi Pada Proyek Pembangunan Gedung*. Jurnal Talenta Sipil, 3(2), 58.
<https://doi.org/10.33087/talentasipil.v3i2.30>
- Rita, E., Carlo, N., & Nandi. (2021). *Penyebab dan Dampak Keterlambatan Pekerjaan Jalan di Sumatera Barat Indonesia*. Jurnal Rekayasa, 11(1), 27–37.
<https://doi.org/10.37037/jrftsp.v11i1.94>
- Soeharto, Iman., 1999, *Manajemen Proyek Dari Konseptual Sampai Operasional*. Erlangga, Jakarta.
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D)*. Bandung: Alfabeta."

- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: PT Alfabet
- Sukmadinata, Nana Syaodih. 2009. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung : Remaja Rosdakarya
- Supriyati. 2015. *Metodelogi Penelitian*. Bandung: Labkat Press.
- Sutoni, A., & Kurniadi, D. R. (2020). *Analisis Risiko dalam Construction Supply Chain : Studi Kasus Pada Proyek Renovasi Gedung Kantor VEDCA*. Jurnal Media Teknik dan Sistem Industri, 3(2), 81.
<https://doi.org/10.35194/jmtsi.v3i2.772>
- Vaughan, E.J, Elliot, C.M. (1978). *Fundamental of Risk and Insurance*. New York:Wiley, John & Sons, Incorporated.
- Waters, D. (2007). *Supply Chain Risk Management: Vulnerability and Resilience*. The Chartered Institute of Logistics and Transportation, London, 35-50.
- Williams Jr., C. A., Smith, M. L., & Young, P. C. (1998). *Risk Management and Insurance (8th Edition)*. Boston, MA: Irwin McGraw-Hill.
- Yin, R. K. (2009). *“Case Study Research: Design and Method” (4rd ed.)*. California: Sage Publications, Inc.
- Yin, R.K. (2012) *Case study methods*. In Cooper, H., et al. (Eds.), *APA Handbooks in Psychology. APA Handbook of Research Methods in Psychology, Vol. 2. Research Designs: Quantitative, Qualitative, Neuropsychological, and Biological*, American Psychological Association, 141-155.
<https://doi.org/10.1037/13620-009>
- Yin, R.K. (2013) *Case Study Research: Design and Methods*. Sage Publications, Thousand Oaks.
- Yin, R.K. (2013) *Case Study Research: Design and Methods*. Sage Publications, Thousand Oaks.
- Yusdi, M. (2022). *Analisis Nilai Tambah dan Mitigasi Risiko dengan Pendekatan HOR & AHP pada Rantai Pasok Beras di Kabupaten Pinrang*. Universitas Hasanuddin.



LAMPIRAN

