

# Identifikasi dan Analisa Risiko Pelaksanaan Proyek Gudang 4 Unit (Blok A) Menggunakan Metode *Project Risk Management (PRM)* Dengan Pendekatan Jalur Kritis di PT. KIEC

Raden Roro Indira Ramadhani<sup>1</sup>, Hadi Setiawan<sup>2</sup>, Suparno<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Teknik Industri Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

[indira\\_ramadhani3@yahoo.com](mailto:indira_ramadhani3@yahoo.com)<sup>1</sup>, [hadi\\_s@ft-untirta.ac.id](mailto:hadi_s@ft-untirta.ac.id)<sup>2</sup>, [suparno@kiec.co.id](mailto:suparno@kiec.co.id)<sup>3</sup>

## ABSTRAK

*PT. Krakatau Industrial Estate Cilegon bergerak dalam bisnis kawasan industri komersial, salah satu jasa pelayanannya yaitu pekerjaan pembangunan pergudangan. Pembangunan pergudangan di PT.KIEC merupakan penghasil keuntungan terbesar daripada pembangunan-pembangunan lainnya. Namun, pada kenyataannya, pembangunan gudang selalu tidak sesuai dengan waktu yang telah disepakati dan ada beberapa pekerjaan pembangunan gudang mengalami kegagalan kualitas. Penelitian dilakukan untuk mendapatkan alternatif identifikasi dan analisa risiko proyek yang lebih mencerminkan kondisi real dilapangan yang menggambarkan operasional pembangunan proyek melalui pendekatan Critical Path Method (CPM) dan Project Risk Management (PRM). Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, didapatkan kesimpulan bahwa: Pekerjaan-pekerjaan yang bersifat kritis sebanyak 7 kegiatan, yaitu pekerjaan persiapan, pekerjaan tanah keseluruhan, pekerjaan pondasi dan sloof, pekerjaan baja, pekerjaan atap, pekerjaan elektrikal dan pekerjaan finishing. Variabel risiko yang relevan terdapat 53 variabel risiko yang terdiri dari 14 variabel risiko sumber daya manusia, 32 variabel risiko operasional dan 7 variabel risiko biaya. Analisis risiko yang kemungkinan besar terjadi pada proyek ini menggunakan tabel Probability x Impact, menunjukkan bahwa risiko yang kemungkinan bernilai tinggi pada risiko sumber daya manusia terdapat 4 variabel risiko yaitu rendahnya tingkat pengalaman kerja, kurangnya keahlian manager dan pengawas proyek, tidak digunakannya perlengkapan safety yang disiapkan serta kurang tersedianya tenaga kerja dan tenaga ahli. Pada risiko operasional terdapat 3 variabel risiko yaitu kondisi cuaca (hujan), ketidaksesuaian SOP serta keterlambatan pengadaan material. Pada risiko biaya terdapat 4 variabel risiko yaitu kontrak tidak memenuhi dana yang cukup, kesalahan dalam estimasi biaya, kesalahan dalam estimasi waktu serta pembengkakan biaya konstruksi. Berdasarkan sumber risiko yang paling dominan yaitu keterbatasan dana dari pihak kontraktor yang sering menyebabkan terjadinya keterlambatan waktu proyek di PT. KIEC. Respon risiko yang dilakukan untuk risiko yang bernilai tinggi yaitu dengan risk reduction (meminimalkan) risiko yang terjadi.*

**Kata Kunci:** Analisa Risiko, Critical Path Method (CPM), Project Risk Management (PRM).

## PENDAHULUAN

Disetiap proses pekerjaan konstruksi termasuk proyek pembangunan pergudangan dapat menimbulkan berbagai macam risiko mengingat besarnya bobot pekerjaan dan banyaknya struktur yang akan dibangun. Risiko yang dapat muncul baik dari metode pelaksanaan, peralatan, material, dan sumber daya manusia yang dapat mempengaruhi kelancaran proyek, baik dari segi pelaksanaan, biaya dan waktu. Oleh karena itu, perlu adanya identifikasi terhadap risiko apa saja yang akan terjadi dan seberapa besar kemungkinan (*probability*) dan dampak (*impact*) kejadian risiko. Risiko adalah faktor-faktor yang dapat mempengaruhi pencapaian tujuan, sehingga terjadi konsekuensi yang tidak diinginkan. Dalam Industri konstruksi merupakan

suatu sifat yang sangat dinamis mempunyai risiko, tantangan dalam pekerjaan yang dapat memberikan keuntungan dan kerugian. Dengan semakin kecilnya potensi risiko maka akan menguntungkan proyek baik dari segi biaya maupun dari segi pembangunannya. Semakin besar skala proyek maka semakin besar pula risiko yang dihadapi dan akan menghambat pelaksanaan proyek bila tidak ditangani dengan benar oleh pihak pelaksana proyek.

PT. Krakatau Industrial Estate Cilegon merupakan anak perusahaan PT. Krakatau Steel (Persero) Tbk. PT. KIEC bergerak dalam bisnis kawasan industri komersial yang memberikan jasa pelayanan terbaik kepada seluruh *Stakeholder* dan *Shareholder*, salah satu jasa pelayanannya yaitu pekerjaan pembangunan pergudangan. Pembangunan pergudangan di PT.KIEC merupakan penghasil keuntungan terbesar daripada

pembangunan-pembangunan lainnya. Dimana setiap tahunnya PT. KIEC menganggarkan minimal mendapatkan 3 (tiga) jasa pembangunan pergudangan sebagai lahan bisnis yang baik. Namun, pada kenyataannya, pembangunan gudang selalu tidak sesuai dengan waktu yang telah disepakati dan ada beberapa pekerjaan pembangunan gudang mengalami kegagalan kualitas. Untuk itu perlu sebuah alternative identifikasi dan analisa risiko proyek yang lebih mencerminkan kondisi real dilapangan yang menggambarkan operasional pembangunan proyek.

Dalam proses pengerjaan proyek meliputi banyak aktivitas. Selama ini perusahaan hanya menentukan risiko-risiko yang kemungkinan akan terjadi tanpa mengetahui aktivitas mana yang bersifat kritis atau berpengaruh besar dalam penyelesaian proyek. Jalur kritis yaitu jalur yang paling menentukan penyelesaian proyek secara keseluruhan. Beberapa risiko lebih penting dibandingkan risiko lainnya. Baik penting maupun tidak sebuah risiko tertentu bergantung pada sifat risiko tersebut, pengaruhnya pada aktifitas tertentu dan kekritisannya aktifitas tersebut. Pada jalur kritis terdapat aktivitas-aktivitas yang berisiko tinggi dan didalam pengembangannya merupakan penyebab dari risiko. Untuk mengurangi bahaya tersebut maka harus ada identifikasi risiko melalui pendekatan jalur kritis untuk meminimalkan risiko.

Untuk itu, diperlukan suatu manajemen risiko yang bertujuan untuk mengelola risiko sehingga proyek tersebut dapat bertahan, atau barangkali mengoptimalkan risiko (Hanafi, 2006). Manajemen risiko proyek mencakup proses melakukan perencanaan manajemen risiko, identifikasi, analisa, perencanaan respon serta pemantauan dan pengendalian proyek. Tujuan manajemen risiko proyek adalah untuk meningkatkan kemungkinan dan dampak dari kegiatan positif dan mengurangi kemungkinan dan dampak dari sesuatu yang merugikan dalam proyek tersebut (PMBOK, 2008).

Hasil alternative identifikasi dan analisa risiko proyek ini diharapkan dapat menjadi usulan pengelolaan risiko untuk proyek-proyek yang akan datang agar terciptanya pekerjaan proyek yang tepat waktu dan tepat mutu.

## METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini didapatkan tahapan-tahapan yang berkaitan secara sistematis. Dimana pada tahap ini dilakukan konsep penelitian, sumber data, waktu dan tempat penelitian, alat dan bahan yang digunakan, metode yang digunakan dan metode analisis. Konsep penelitian ini adalah studi kasus untuk mengidentifikasi dan menganalisa risiko pelaksanaan proyek pembangunan Gudang 4 Unit (Blok A) dikawasan industri II Ciwandan, Cilegon-Banten. Penelitian yang dilakukan adalah mengidentifikasi risiko dan menganalisa risiko yang teridentifikasi pada kategori risiko sumber daya manusia, risiko operasional dan risiko biaya. Sumber data yaitu dengan pengambilan

data dilakukan dengan proses wawancara pada narasumber. Data-data yang diperlukan dalam penelitian ini berupa data umum perusahaan, gambaran umum proyek, responden penelitian, kurva S, data rencana anggaran biaya proyek. Penelitian ini dilakukan mulai dari bulan Mei - Juni 2014, bertempat di PT. Krakatau Industrial Estate Cilegon, Banten dan proyek pembangunan Gudang 4 Unit (Blok A) dikawasan industri II Ciwandan, Cilegon-Banten. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah seperangkat komputer dengan program *Microsoft Excel, Microsoft Project 2007*. Bahan-bahan yang digunakan adalah serangkaian data primer dan data sekunder seperti: Data primer berupa wawancara dan data sekunder berupa pengkajian studi-studi literatur, data rencana anggaran biaya (RAB) proyek dan materi proyek.

Dalam melakukan penelitian, data yang dikumpulkan akan digunakan untuk memecahkan masalah yang ada sehingga data tersebut harus benar-benar dapat dipercaya dan akurat. Metode pengumpulan data yang dipergunakan pada penelitian ini adalah: Wawancara, *Observasi*, Studi Literatur, Evaluasi Dokumen dan Dokumentasi

Metode analisis yang digunakan pada penelitian ini adalah:

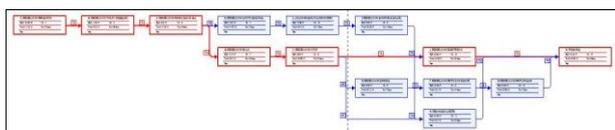
1. Metode CPM (*Critical Path Methode*)  
CPM (*Critical Path Methode*) merupakan metode yang menggunakan satu angka estimasi durasi kegiatan tertentu (*deterministik*) atau perkiraan waktu (durasi). Sistematis dari proses penyusunan jaringan kerja (*network*) adalah sebagai berikut (Soeharto, 1999) :
  - a. Mengkaji dan mengidentifikasi lingkup proyek, menguraikan, memecahkannya menjadi kegiatan-kegiatan atau kelompok kegiatan yang merupakan komponen proyek.
  - b. Menyusun kembali komponen-komponen pada butir 1, menjadi mata rantai dengan urutan yang sesuai logika ketergantungan.
  - c. Memberikan perkiraan kurun waktu bagi masing-masing kegiatan yang dihasilkan dari penguraian lingkup proyek.
  - d. Mengidentifikasi jalur kritis (*critical path*) dan *float* pada jaringan kerja.
2. Metode *Project Risk Management* (Manajemen Risiko Proyek). Metode *Project Risk Management* (Manajemen Risiko Proyek) adalah proses yang sistematis dalam merencanakan, mengidentifikasi, menganalisis, merespon, dan mengontrol risiko proyek. (*Project Risk Management*, 2003). Tujuannya untuk meningkatkan peluang dan dampak peristiwa positif, dan mengurangi peluang dan dampak peristiwa yang merugikan proyek dan meminimalisir hal-hal yang tidak diinginkan.
3. Identifikasi Risiko. Identifikasi risiko merupakan proses mengidentifikasi apa, mengapa, dan bagaimana faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya risiko. Proses ini meliputi identifikasi risiko yang mungkin terjadi dalam suatu aktivitas

usaha terutama risiko sumber daya manusia (SDM), risiko operasional dan risiko biaya. Tujuan identifikasi resiko untuk menghindari resiko bilamana mungkin, serta menghindarinya setiap saat diperlukan.

4. Risiko Sumber Daya Manusia. Risiko sumber daya manusia adalah risiko kerugian yang berasal dari aset penting dalam perusahaan (SDM). Risiko sumber daya manusia terbagi dalam dua faktor yaitu faktor internal dan faktor eksternal (Djohanputro, 1998).
5. Risiko Operasional. Risiko operasional adalah risiko kerugian yang berasal dari ketidakcukupan atau kegagalan proses internal, orang, dan sistem, atau dari peristiwa-peristiwa eksternal.
6. Risiko Biaya  
Risiko biaya adalah risiko yang diderita oleh pemilik proyek sebagai akibat dari keterbatasan dana yang dimiliki oleh kontraktor. Risiko biaya lebih menekankan kepada kontraktor dan *owner* dalam suatu proyek.
7. Analisa Risiko  
Analisa risiko menggunakan cara memperkirakan frekuensi terjadinya suatu risiko dan dampak dari risiko. Salah satu caranya adalah dengan wawancara tahap kedua (wawancara frekuensi dan dampak) kepada narasumber. Skala yang digunakan dalam mengukur potensi risiko terhadap frekuensi dan dampak risiko adalah skala *likert*.
8. Histogram  
Histogram adalah grafik balok yang memperlihatkan satu macam pengukuran dari suatu proses atau kejadian. Grafik ini sangat cocok untuk data yang dikelompokkan. Histogram merupakan diagram frekuensi bertetangga yang bentuknya seperti diagram batang. Batang yang berdekatan harus berimpit.
9. Respon Risiko  
Untuk mengetahui bagaimana respon yang dilakukan pada suatu risiko yang bernilai tinggi pada proyek dilakukan wawancara respon risiko pada narasumber dan studi literatur.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari sumber data yang didapatkan, yaitu kurva s rencana dan realisasi pekerjaan pembangunan Gudang 4 Unit (Blok A) terdapat dua cara mengolah data untuk menentukan jalur kritis. Pertama dengan menggunakan *software Microsoft Project 2007*. Di bawah ini merupakan hasil dari pengolahan data menggunakan *software Microsoft Project 2007*.



Gambar 1. Jalur Kritis Proyek Pelaksanaan Gudang 4 Unit (Blok A) menggunakan *Microsoft Project 2007*

Hasil pengolahan jadwal rencana dan realisasi proyek pembangunan gudang 4 unit (blok A) dengan menggunakan *Microsoft Project 2007* didapatkan pekerjaan-pekerjaan yang bersifat kritis, yaitu:

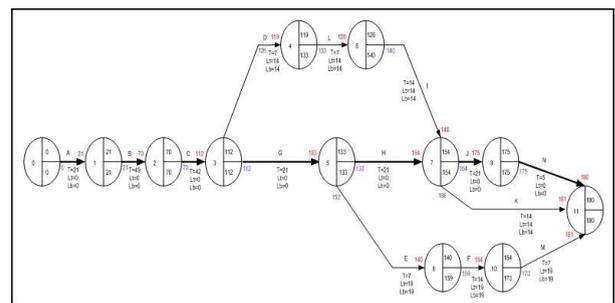
1. Pekerjaan Persiapan
2. Pekerjaan Tanah Keseluruhan
3. Pekerjaan Pondasi dan Sloof
4. Pekerjaan Baja
5. Pekerjaan Atap
6. Pekerjaan Elektrikal
7. *Finishing*

Pengolahan data yang kedua, menggunakan *Critical Path Method (CPM)*. Metode CPM merupakan metode analisis jaringan kerja yang dapat mengklasifikasikan kegiatan kritis dan kegiatan tidak kritis. Penyelesaian yang digunakan dalam proses penentuan kriteria apakah suatu aktivitas termasuk kritis atau tidak kritis didasarkan pada algoritma jalur terpanjang.

Tabel 1. Simbol, nama aktivitas, waktu dan aktivitas pendahulu

Simbol	Nama Aktivitas	Waktu (Hari)	Aktivitas Pendahulu
A	PEKERJAAN PERSIAPAN	21	
B	PEKERJAAN TANAH KESELURUHAN	49	A
C	PEKERJAAN PONDASI DAN SLOOF	42	B
D	PEKERJAAN LANTAI GUDANG	7	C
E	PEKERJAAN DINDING	7	H
F	PEKERJAAN PINTU DAN BOUVENLIGHT	14	E
G	PEKERJAAN BAJA	21	C
H	PEKERJAAN ATAP	21	G
I	PEKERJAAN SANTAIR DAN SALURAN	14	L
J	PEKERJAAN ELEKTRIKAL	21	H,I
K	PENANGKAL PETIR	14	H,I
L	JALAN MASUK, HALAMAN DEPAN DAN PUTARAN JALAN	7	D
M	PEKERJAAN PINTU PAGAR	7	F
N	FINISHING	5	J

Untuk menentukan jalur kritis dari pembangunan gudang, digunakan dua perhitungan untuk masing-masing kegiatan yaitu *forward pass* dan *backward pass*. Gambar jalur kritis jaringan kerja proyek tersebut dapat di gambarkan seperti berikut:



Gambar 2. Jalur Kritis Jaringan Kerja Proyek Pelaksanaan Gudang 4 Unit (Blok A)

Perhitungan CPM (*Critical Path Network*) pelaksanaan proyek. Hitungan maju digunakan untuk mencari nilai ES (*Earliest Start*). ES (*Earliest Start*) yaitu waktu mulai paling awal suatu kegiatan. Hitungan maju dimulai dengan menghitung simpul awal sampai dengan simpul yang akhir. Di bawah ini dapat menjelaskan hasil dari perhitungan maju yang telah diperoleh.

Untuk node 1, yaitu kegiatan pertama baru dimulai.

$$ES_0 = 0$$

Untuk node 1, kegiatan A

$$ES1 = (ES_0 + DA) = (0 + 21) = 21$$

Untuk node 2, kegiatan B

$$ES2 = (ES_1 + DB) = (21 + 49) = 70$$

Untuk node 3, kegiatan C

$$ES3 = (ES_2 + DC) = (70 + 42) = 112$$

Untuk node 4, kegiatan D

$$ES4 = (ES_3 + DD) = (112 + 7) = 119$$

Untuk node 5, kegiatan G

$$ES5 = (ES_3 + DG) = (112 + 21) = 133$$

Untuk node 6, kegiatan L

$$ES6 = (ES_4 + DL) = (119 + 7) = 126$$

Untuk node 7, kegiatan H

$$ES7 = (ES_5 + DH) = (133 + 21) = 154$$

Untuk node 8, kegiatan E

$$ES8 = (ES_3 + DE) = (112 + 7) = 119$$

Untuk node 9, kegiatan H & I

$$ES9 = \text{Maks}(ES_7 + DH, ES_6 + DI) = \text{Maks}(154 + 21, 126 + 14) = \text{Maks}(175, 140) = 175$$

Untuk node 10, kegiatan F

$$ES10 = (ES_8 + DF) = (140 + 14) = 154$$

Untuk node 11, kegiatan N, M & K

$$ES11 = \text{Maks}(ES_9 + DN, ES_{10} + DM, ES_7 + DK) = \text{Maks}(175 + 5, 154 + 7, 154 + 14) = \text{Maks}(180, 161, 161) = 180$$

Sedangkan hitungan mundur digunakan untuk mencari nilai waktu selesai terlama LF (*Latest Finish*). LF (*Latest Finish*) merupakan waktu paling akhir kegiatan boleh selesai (*Latest Allowable Finish Time*) tanpa memperlambat waktu penyelesaian proyek. Hitungan mundur di mulai dengan menghitung dari simpul terakhir sampai ke simpul awal. Di bawah ini dapat menjelaskan hasil dari perhitungan mundur yang telah diperoleh.

Untuk node 11, yaitu kegiatan terakhir.

$$LF11 = ES11 = 180$$

Untuk node 10, kegiatan M

$$LF10 = (LF_{11} - DM) = (180 - 7) = 173$$

Untuk node 9, kegiatan N

$$LF9 = (LF_{11} - DN) = (180 - 5) = 175$$

Untuk node 8, kegiatan F

$$LF8 = (LF_{10} - DF) = (173 - 14) = 159$$

Untuk node 7, kegiatan J dan K

$$LF7 = \text{Min}(LF_9 - DJ, LF_{11} - DK) = \text{Min}(175 - 21, 180 - 14) = \text{Min}(154, 166) = 154$$

Untuk node 6, kegiatan I

$$LF6 = (LF_7 - DI) = (154 - 14) = 140$$

Untuk node 5, kegiatan H

$$LF5 = (LF_7 - DH) = (154 - 21) = 133$$

Untuk node 4, kegiatan L

$$LF4 = (LF_6 - DL) = (140 - 7) = 133$$

Untuk node 3, kegiatan D dan G

$$LF3 = \text{Min}(LF_4 - DD, LF_5 - DG) = \text{Min}(133 - 7, 133 - 21) = \text{Min}(126, 112) = 112$$

Untuk node 2, kegiatan C

$$LF2 = (LF_3 - DC) = (112 - 42) = 70$$

Untuk node 1, kegiatan B

$$LF1 = (LF_2 - DB) = (70 - 49) = 21$$

Untuk node 0, kegiatan A

$$LF0 = (LF_1 - DA) = (21 - 21) = 0$$

Penyajian jalur kritis ditandai dengan garis tebal (gambar). Jalur kritis selanjutnya dapat ditentukan dari simpul kejadian yang mempunyai waktu mulai tercepat (ES) yang sama dengan waktu selesai terlama (LF) dan ditunjukkan pada garis sama dengan yaitu sebagai berikut.

ES1 = LF1	ES1 = 21 dan LF1 = 21
<i>float</i> = 0	
ES2 = LF2	ES2 = 70 dan LF2 = 70
<i>float</i> = 0	
ES3 = LF3	ES3 = 112 dan LF3 = 112
<i>float</i> = 0	
ES4 ≠ LF4	ES4 = 119 dan LF4 = 133
<i>float</i> = 14	
ES5 = LF5	ES5 = 133 dan LF5 = 133
<i>float</i> = 0	
ES6 ≠ LF6	ES6 = 126 dan LF6 = 140
<i>float</i> = 14	
ES7 = LF7	ES7 = 154 dan LF7 = 154
<i>float</i> = 0	
ES8 ≠ LF8	ES8 = 140 dan LF8 = 159
<i>float</i> = 19	
ES9 = LF9	ES9 = 175 dan LF9 = 175
<i>float</i> = 0	
ES10 ≠ LF10	ES10 = 154 dan LF10 = 173
<i>float</i> = 19	
ES11 = LF11	ES11 = 180 dan LF11 = 180
<i>float</i> = 0	

Maka yang merupakan jalur kritis adalah : **A-B-C-G-H-J-N.**

Berdasarkan hasil studi literatur, wawancara dan konsultasi oleh narasumber-narasumber ahli, didapatkan beberapa variabel risiko yang kemungkinan terjadi pada aktivitas kritis pekerjaan pembangunan gudang 4 unit (blok A). Terdapat 53 variabel risiko. Berikut ini adalah variabel risiko pembangunan gudang 4 unit blok A :

**Tabel 2. Variabel Risiko**

No	Variabel Risiko	
	Jenis Risiko	Risiko
1	Risiko SDM	Permintaan penggunaan tenaga kerja dari lingkungan sekitar
2		Keterlambatan pembayaran upah harian tenaga kerja
3		Permintaan dana jatah pembangunan dan penggunaan tenaga kerja dari LSM sekitar
4		Tidak sehatnya suasana kerja yang tercipta
5		Kurang tersedianya tenaga kerja dan tenaga ahli
6		Tidak digunakannya perlengkapan safety yang disiapkan
7		Kurangnya keterlibatan user
8		Rendahnya tingkat pengalaman tenaga kerja
9		Kurangnya keahlian manager proyek dan pengawas proyek
10		Kesalahan informasi
11		Adanya tingkat perputaran (turn over) tenaga kerja
12		Kelelahan tenaga kerja
13		Kurangnya daya konsentrasi pekerja
14		Penurunan kesehatan tenaga kerja
1	Risiko Operasional	Kondisi cuaca (hujan)
2		Keterlambatan pengadaan lahan
3		Kurangnya personil keamanan proyek
4		Perbedaan kondisi site lapangan dengan yang tercantum dikontrak
5		Keterlambatan pengadaan material
6		Perubahan desain - engineering
7		Ketidaksesuaian gambar dan spesifikasi teknis
8		Kondisi struktur tanah yang buruk
9		Kesalahan dalam metode pekerjaan pemadatan
10		Galian tanah terkena air
11		Gangguan sistem utilitas dalam tanah
12		Ketidaksesuaian SOP
13		Pergerakan tanah
14		Ketidaksesuaian desain pondasi
15		Ketidakuatan beton pondasi
16		Kesalahan pengukuran tiang pancang
17		Keterlambatan pengiriman peralatan
18		Kesulitan dalam pengoperasian peralatan
19		Kesalahan desain
20		Tertinggalnya material di lokasi workshop yang cukup jauh
21		Kesalahan pada struktur ereksi
22		Kesalahan dalam prosedur ereksi
23		Pemborosan material
24		Pelaksanaan K3 yang belum maksimal
25	Risiko Operasional	Peralatan mengalami kerusakan
26		Keterbatasan peralatan bantu
27		Kurangnya tempat penyimpanan material
28		Ketidaksesuaian volume material yang diminta
29		Terjadi kesalahan dalam penyusunan material
30		Kerusakan material ditempat penyimpanan
31		Gangguan sistem utilitas dalam tanah
32	Kekurangan pasokan daya listrik yang tersedia dilapangan	
1	Risiko Biaya	Pungutan dituar dugaan dan tak terhindari (LSM, jalan akses,dll)
2		Kesalahan dalam estimasi waktu
3		Kontrak tidak memenuhi dana yang cukup
4		Kesalahan dalam estimasi biaya
5		Ketidaksesuaian biaya pemeliharaan dan operasional
6		Pembengkakan biaya konstruksi
7		Kenaikan tingkat bunga

Sumber: Hasil olahan peneliti

### Penentuan Nilai Dampak dan Peluang Risiko

Pada saat dilakukan wawancara mengenai jumlah frekuensi risiko dan dampak risiko kepada responden, peneliti menggunakan metode skala *likert* untuk mengukur *probability* atau frekuensi kejadian variabel risiko yang relevan pada proyek pembangunan Gudang 4 Unit ini. Begitu pula untuk mengukur *impact* dari kejadian variabel risiko juga digunakan skala *likert*. Dimana skala *likert* untuk mengukur *probability* atau frekuensi, yaitu :

- Sangat Jarang (SJ) = 1
- Jarang (J) = 2
- Cukup (C) = 3
- Sering (S) = 4
- Sangat Sering (SS) = 5

Keterangan skala pada *probability* atau frekuensi terjadinya risiko adalah sebagai berikut :

- SJ (Sangat Jarang) = < 3 kali kejadian
- J (Jarang) = 3 - 5 kali kejadian
- C (Cukup) = 6 - 7 kali kejadian
- S (Sering) = 8-10 kali kejadian
- SS (Sangat Sering) = > 10 kali kejadian

Sedangkan skala *likert* untuk mengukur *impact* terhadap biaya, yaitu :

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

Dengan keterangan skala pada *impact* terhadap biaya sebagai berikut :

- SK (Sangat Kecil) = 0 – 120,6 juta
- K (Kecil) = 120,6 – 250,2 juta
- C (Cukup Besar) = 250,2 – 370,8 juta
- B (Besar) = 370,8 – 500,4 juta
- SB (Sangat Besar) = 500,4 – 630 juta

Berikut adalah tabel *Probability x Impact (PxI)* dari masing-masing variabel risiko.

- SK (Sangat Kecil) = 0 - 20 hari
- K (Kecil) = 21 - 40 hari
- C (Cukup Besar) = 41 - 60 hari
- B (Besar) = 61 - 80 hari
- SB (Sangat Besar) = 81 - 100 hari

### Identifikasi Sumber, Dampak dan Analisis Risiko

Selanjutnya, diidentifikasi sumber dan dampak risiko dari variabel tersebut dan dilakukan analisis risiko.

**Tabel 3. Identifikasi Sumber, Dampak dan Analisis Risiko**

No	Jalur Kritis	Risiko	Sumber Risiko	Dampak Kejadian	Nilai Pelebaran (P)	Nilai Dampak (I)	Nilai Risiko (PXI)	Tingkat Risiko
1	I. Pekerjaan Persiapan	Risiko SDM						
		Permintaan penggunaan tenaga kerja dari lingkungan sekitar	Tidak dapat mengikuti pola pekerjaan yang sudah ada	Menurunkan tingkat produktivitas pekerja dan meningkatnya anggaran biaya pekerja	3	2	6	M
		Keterbatasan pembayaran upah harian tenaga kerja	Keterbatasan dana dari pihak kontraktor	Menurunkan tingkat produktivitas kineja, menurunnya tanggung jawab terhadap pekerjaan dan keterlambatan waktu pelaksanaan proyek	4	5	20	E
3	I. Pekerjaan Persiapan	Permintaan dana jatah pembangunan dan penggunaan tenaga kerja dari LSM sekitar	Keterbatasan dana dari pihak kontraktor	Peningkatan anggaran biaya dari anggaran yang telah disepakati oleh stakeholders	4	4	16	E
		Tidak sehatnya suasana kerja yang tercipta	Terjadinya perselisihan antara tenaga kerja	Menurunnya efektivitas dan efisiensi kerja yang berpengaruh terhadap kineja	3	4	12	H
5	I. Pekerjaan Persiapan	Risiko Operasional						
		Kondisi alam yang tidak terhindarkan	Kondisi alam yang tidak terhindarkan	Terhambatnya pelaksanaan proyek, keterlambatan waktu pelaksanaan proyek dan meningkatnya anggaran biaya proyek	5	5	25	E

**Tabel 3. Identifikasi Sumber, Dampak dan Analisis Risiko (Lanjutan)**

No	Jahr Kritis	Risiko	Sumber Risiko	Dampak Kejadian	Nilai Peleang (P)	Nilai Dampak (I)	Nilai Risiko (PXI)	Tingkat Risiko		
I. Pekerjaan Persiapan	6	Keterlambatan pengadaan bahan	Negosiasi harga sulit tercapai	Keterlambatan pelaksanaan proyek dan meningkatnya biaya proyek	2	4	8	M		
	7	Kurangnya personil kesamaan proyek	Kelambatan dalam pengadaan dan budaya kemana	Hambanya material dan peralatan kerja serta meningkatnya biaya akibat perantara material dan peralatan kerja yang hilang	5	5	20	E		
	8	Perubahan kondisi site lapangan dengan yang terencana dikontrol	Kelambatan dalam pengadaan lapangan	Perubahan pengukuran menyebabkan perubahan waktu pelaksanaan proyek	3	3	9	H		
	9	Keterlambatan pengadaan material	Supplier yang kurang handal	Pemaduan pekerjaan mengakibatkan kerugian waktu dan biaya	5	5	25	E		
	10	Perubahan desain - engineering	Pengawasan kondisi dilapangan dan pemastian dari user	Tidak efisienya waktu pelaksanaan proyek dan pengerjaan ulang desain engineering yang menimbulkan perpanjangan waktu	3	5	15	H		
	11	Ketidakefisienan gambar dan spesifikasi teknis	Kesalahan yang dibuat oleh perencana	Terlambatnya pekerjaan, menurunnya efektifitas dan efisiensi kerja yang merugikan dari segi waktu dan biaya	3	5	15	H		
	12	Risiko Biaya	Penguan diharugan dan tak terlindungi (LSM, item akses dll)	Ketertarikan dana dari pihak kontraktor	Penggunaan anggaran biaya dari anggaran yang telah disediakan oleh <i>owner</i>	4	5	20	E	
	1	Risiko SDM	Kurang terlatihnya tenaga kerja dan tenaga ahli	Ketertarikan dana dari pihak kontraktor	Proyek tidak berjalan dengan baik sehingga setup anggota tim proyek mendapatkan pekerjaan yang <i>overload</i>	5	5	25	E	
	2	Risiko SDM	Tidak digunakannya perlengkapan <i>offsite</i> yang ditetapkan	Kurangnya kesadaran akan keselamatan kerja	Terdapat kecelakaan kerja pada tenaga kerja akibat terkena material dan pengaman <i>safety</i> yang dilakukan	5	5	25	E	
	3	Risiko SDM	Kurangnya keterlibatan manajerial	Kurangnya pengawasan dari <i>user</i>	Terdapat <i>water commotion</i> antara <i>user</i> dengan kontraktor mengakibatkan ada perubahan pekerjaan dengan penambahan <i>user</i>	3	5	15	H	
	II. Pekerjaan Tanah Kesuburan	4	Risiko Operasional	Kondisi struktur tanah yang buruk	Kondisi alam yang tidak terdiantarakan	Terlambatnya pekerjaan dan penambahan waktu dan biaya	3	3	9	H
		5	Risiko Operasional	Kondisi cuaca (hujan)	Kondisi alam yang tidak terdiantarakan	Terlambatnya pelaksanaan proyek dan meningkatnya anggaran biaya proyek	5	5	25	E
6		Risiko SDM	Ketidakefisienan gambar dan spesifikasi teknis	Kesalahan yang dibuat oleh perencana	Terlambatnya pekerjaan, menurunnya efektifitas dan efisiensi kerja yang merugikan dari segi waktu dan biaya	3	5	15	H	
7		Risiko SDM	Ketidakefisienan metode pekerjaan pemastikan	Ketidakepatuhan kontraktor dalam pelaksanaan pekerjaan	Memorandum pekerjaan yang menimbulkan biaya tambahan	3	4	12	H	
8		Risiko SDM	Galian tanah terakasi air	Terdapatnya materialis hujan kecil	Menghambat pekerjaan dan terjadi pekerjaan tambahan (pengerjaan)	3	4	12	H	
9		Risiko SDM	Gangguan sistem utilitas dalam tanah	Ketidakefisienan dalam pemasangan utilitas	Terlambatnya pekerjaan yang memerlukan utilitas dan terjadinya perubahan waktu dan biaya pekerjaan utilitas	2	4	8	M	
10		Risiko SDM	Ketidakefisienan SOP	Kurangnya pengontrolan dan pengawasan	Pelaksanaan proyek menjadi tidak terarah dan menyebabkan terjadinya kesalahan dalam proses pelaksanaan dan menambah waktu	5	5	25	E	
11		Risiko Biaya	Ketidakefisienan dalam menentukan durasi disetop pekerjaan tanpa memperhatikan tingkat kesulitan dan potensi masalah	Ketertarikan dana dari pihak kontraktor	Penambahan waktu yang mengakibatkan pemborosan biaya dan menurunnya kinerja perusahaan	5	5	25	E	
III. Pekerjaan Pondasi dan Sloof	1	Risiko SDM	Tidak digunakannya perlengkapan <i>offsite</i> yang ditetapkan	Kurangnya kesadaran akan keselamatan kerja	Terdapat kecelakaan kerja pada tenaga kerja akibat terkena material dan pengaman <i>safety</i> yang dilakukan	5	5	25	E	
	2	Risiko SDM	Rendahnya tingkat pengalaman tenaga kerja	Pekerja tidak mengerti gambar desain	Terdapat kesalahan dalam pengerjaan pekerjaan sehingga menambah waktu dan biaya	5	5	25	E	
	3	Risiko SDM	Kurangnya keahlian manajerial proyek dan pengawasan	Pengawasan yang sedikit dan tidak berasal dari <i>civil engineer</i>	Beranggabuh pada kebobrohan mutu proyek dan terjadinya kesalahan dalam waktu dan biaya pelaksanaan proyek	5	5	25	E	
	4	Risiko Operasional	Kondisi cuaca (hujan)	Kondisi alam yang tidak terdiantarakan	Keterlambatan waktu pelaksanaan proyek dan meningkatnya anggaran biaya pekerjaan	5	5	25	E	
	5	Risiko Operasional	Pengerasan tanah	Pemadatan tanah tidak dilakukan dengan baik	Terlambatnya pekerjaan dan terjadinya tambahan pekerjaan penyusunan kondisi pondasi yang mengakibatkan biaya tambahan	2	5	10	H	
	6	Risiko Operasional	Ketidakefisienan <i>drawing</i> pondasi	Tidak mempertimbangkan penurunan dan daya dukung tanah	Pengulangan pembuatan <i>drawing</i> pondasi berdampak penambahan waktu	3	5	15	H	
	7	Risiko Operasional	Ketidakefisienan beton pondasi	Ketidakefisienan dalam pemilihan tipe proporsi dan kualitas campuran material	Terlambatnya pekerjaan, menurunnya efektifitas dan efisiensi kerja yang merugikan dari segi waktu dan biaya	4	5	20	E	
	8	Risiko Operasional	Ketidakefisienan pemantauan tim pemang	Tingginya Diskursi evaluasi tanah keras	Pengulangan pekerjaan yang berdampak kerugian waktu dan biaya	3	4	12	H	
	9	Risiko Operasional	Ketidakefisienan pengadaan material	Supplier yang kurang handal	Permaduan pekerjaan mengakibatkan kerugian waktu dan biaya	5	5	25	E	
	10	Risiko Operasional	Ketertarikan peralatan	Gangguan akses jalan ke lokasi proyek	Tidak dapat dilakukannya pekerjaan yang menimbulkan <i>draw</i> berat dan menimbulkan perpanjangan waktu	3	5	15	H	
	11	Risiko Operasional	Kesalahan dalam pengendalian peralatan	Rendahnya keahlian pekerja	Pengoperasian dilakukan dengan waktu yang cukup lama serta terjadinya ledakan pekerjaan sehingga dalam waktu dan biaya	3	3	9	H	
	III. Pekerjaan Pondasi dan Sloof	12	Risiko Biaya	Ketidakefisienan dalam menentukan durasi disetop pekerjaan tanpa memperhatikan tingkat kesulitan dan potensi masalah	Ketertarikan dana dari pihak kontraktor	Pemborosan biaya yang menyebabkan pemborosan biaya kontraksi	5	5	25	E
13		Risiko Biaya	Ketidakefisienan dalam menentukan durasi disetop pekerjaan tanpa memperhatikan tingkat kesulitan dan potensi masalah	Ketertarikan dana dari pihak kontraktor	Penambahan waktu yang mengakibatkan pemborosan biaya dan menurunnya kinerja perusahaan	5	5	25	E	
1		Risiko SDM	Komunikasi yang tidak efektif antara <i>user</i> , pengawas, pelaksana dan pekerja	Terjadinya kesalahpahaman antara pengawas, pelaksana dan tenaga kerja	Perubahan tugas dalam tim kerja dan menimbulkan biaya penambahan pekerjaan	4	4	16	E	
2		Risiko SDM	Adanya tingkat pengaman ( <i>raw over</i> ) tenaga kerja	Tidak dapat mengontrol pola pekerjaan yang sudah ada	Perubahan tugas dalam tim kerja dan menimbulkan biaya penambahan pekerjaan	3	4	12	H	
IV. Pekerjaan Baja	3	Risiko SDM	Rendahnya tingkat pengalaman tenaga kerja	Pekerja tidak mengerti gambar desain	Terdapat kesalahan dalam pengerjaan pekerjaan sehingga menambah waktu dan biaya	5	5	25	E	
	4	Risiko SDM	Ketidakefisienan tenaga kerja yang dilakukan	Banyaknya aktivitas fisik yang dilakukan	Perubahan tugas dalam tim kerja dan menimbulkan biaya penambahan pekerjaan	3	3	9	H	
	5	Risiko Operasional	Ketidakefisienan dalam penentuan konsep desain dan penyusunan dan struktur	Ketidakefisienan dalam penentuan konsep desain dan penyusunan dan struktur	Pengulangan <i>drawing</i> berdampak pada waktu dan biaya	4	5	20	E	
	6	Risiko Operasional	Tertinggalnya material di lokasi <i>workshop</i> yang cukup jauh	Kelambatan dalam pengecekan	Keterlambatan waktu pelaksanaan proyek secara keseluruhan	4	4	16	E	
	7	Risiko Operasional	Ketidakefisienan pada struktur erosi	Tidak menamakan struktur dan struktur	Struktur menjadi tidak stabil pada saat erosi yang menimbulkan perobakan	3	4	12	H	
	8	Risiko Operasional	Ketidakefisienan prosedur erosi	Ketidakepatuhan penyusunan antar komponen	Struktur menjadi tidak stabil pada saat erosi yang menimbulkan perobakan	3	4	12	H	
	9	Risiko Operasional	Ketertarikan peralatan	Supplier yang kurang handal	Pemaduan pekerjaan mengakibatkan kerugian waktu dan biaya	5	5	25	E	
	10	Risiko Operasional	Pemborosan material	Banyaknya sisa pemotongan material yang tidak terpakai kembali	Terbuangnya material sehingga menimbulkan biaya pemborosan material	3	2	6	M	
	11	Risiko Operasional	Pelaksanaan K3 yang belum maksimal	Terdapatnya kecelakaan kerja	Adanya pekerja yang terkena dan menimbulkan biaya tambahan akibat kecelakaan kerja	4	5	20	E	
	12	Risiko Operasional	Peralatan mengalami kerusakan	Rendahnya pemeliharaan peralatan	Masa pakai peralatan menjadi lebih singkat dan mengakibatkan kerugian waktu dan biaya	3	3	9	H	

**Tabel 3. Identifikasi Sumber, Dampak dan Analisis Risiko (Lanjutan)**

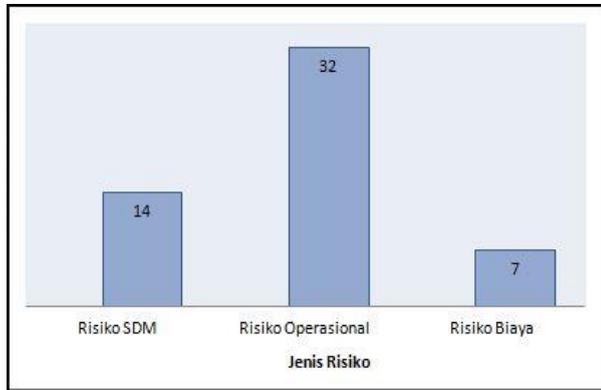
No	Jahr Kritis	Risiko	Sumber Risiko	Dampak Kejadian	Nilai Peleang (P)	Nilai Dampak (I)	Nilai Risiko (PXI)	Tingkat Risiko	
IV. Pekerjaan Baja	13	Risiko Biaya	Ketidakefisienan dalam menentukan harga dasar	Ketidakefisienan dalam menentukan harga dasar	Pemborosan biaya yang menyebabkan pemborosan biaya kontraksi	5	5	25	E
	14	Risiko SDM	Ketidakefisienan biaya pemeliharaan dan operasional	Ketidakefisienan biaya pemeliharaan dan operasional	Peningkatan anggaran biaya	3	3	9	H
	15	Risiko SDM	Pembungkaman biaya untuk material, peralatan	Kesalahan harga setempat untuk material, peralatan	Terpakainya modal pihak kontraksi dan meningkatnya anggaran biaya	5	5	25	E
	16	Risiko SDM	Kontrak tidak memenuhi dana yang cukup	Ketertarikan dana dari pihak kontraktor	Pemaduan pelaksanaan proyek mengakibatkan keterlambatan waktu dan meningkatnya anggaran biaya proyek	5	5	25	E
	1	Risiko SDM	Tidak digunakannya perlengkapan <i>offsite</i> yang ditetapkan	Kurangnya kesadaran akan keselamatan kerja	Terdapat kecelakaan kerja pada tenaga kerja akibat terkena material dan pengaman <i>safety</i> yang dilakukan	5	5	25	E
	2	Risiko SDM	Kurangnya daya konsentrasikan pekerja	Kebiasaan pola hidup yang salah	Ketidakefisienan dalam mengumpul informasi dari pengawas dan manajerial proyek dalam bekerja dan menurunnya produktivitas	3	4	12	H
	3	Risiko SDM	Kelambatan tenaga kerja	Banyaknya aktivitas fisik yang dilakukan	Perubahan tugas dalam tim kerja dan menimbulkan biaya penambahan pekerjaan	3	3	9	H
	4	Risiko SDM	Adanya tingkat pengaman ( <i>raw over</i> ) tenaga kerja	Tidak dapat mengontrol pola pekerjaan yang sudah ada	Perubahan tugas dalam tim kerja dan menimbulkan biaya penambahan pekerjaan	3	4	12	H
	5	Risiko SDM	Kurang terlatihnya tenaga kerja dan tenaga ahli	Ketertarikan dana dari pihak kontraktor	Proyek tidak berjalan dengan baik sehingga setup anggota tim proyek mendapatkan pekerjaan yang <i>overload</i>	5	5	25	E
	6	Risiko Operasional	Kondisi cuaca (hujan)	Kondisi alam yang tidak terdiantarakan	Terlambatnya pelaksanaan proyek dan meningkatnya anggaran biaya proyek	5	5	25	E
	7	Risiko Operasional	Pemerasan peralatan yang tidak sesuai perencanaan	Pemerasan peralatan yang tidak sesuai perencanaan	Pelaksanaan proyek terganggu dan memerlukan waktu dan biaya tambahan untuk menyetapkan peralatan	2	3	6	M
	8	Risiko Operasional	Kurangnya tempat penyimpanan material	Sempuhnya lahan pemukiman proyek	Rusaknya material sehingga menimbulkan pemborosan material	4	5	20	E
V. Pekerjaan Atap	9	Risiko Operasional	Pemborosan material	Banyaknya sisa pemotongan material yang tidak terpakai kembali	Terbuangnya material sehingga menimbulkan biaya pemborosan material	3	2	6	M
	10	Risiko Operasional	Ketidakefisienan volume material yang diminta	Supplier yang kurang handal	Terlambatnya pekerjaan dan menambah waktu pemastikan material	3	5	15	H
	11	Risiko Operasional	Pelaksanaan K3 yang belum maksimal	Terdapatnya kecelakaan kerja	Adanya pekerja yang terkena dan menimbulkan biaya tambahan akibat kecelakaan kerja	4	5	20	E
	12	Risiko Operasional	Ketidakepatuhan penyusunan antar komponen	Ketidakepatuhan penyusunan antar komponen	Kesalahan pada pola pengelasan dan menimbulkan perobakan sehingga menimbulkan pemborosan waktu, biaya	3	4	12	H
	13	Risiko Operasional	Terlalu lama pemakaian dan penyimpanan material	Terlalu lama pemakaian dan penyimpanan material	Terbuangnya material sehingga menimbulkan pemborosan pembelian material	3	2	6	M
	14	Risiko Operasional	Ketertarikan peralatan	Ketertarikan dana dari pihak kontraktor	Ketertarikan dana dari pihak kontraktor	5	5	25	E
	1	Risiko SDM	Tidak digunakannya perlengkapan <i>offsite</i> yang ditetapkan	Kurangnya kesadaran akan keselamatan kerja	Terdapat kecelakaan kerja pada tenaga kerja akibat terkena material dan pengaman <i>safety</i> yang dilakukan	5	5	25	E
	2	Risiko SDM	Penurunan kesehatan tenaga kerja	Menghantap debu dan polusi yang dihasilkan dari pekerjaan	Pengantian <i>safety</i> dan penurunan tingkat produktivitas tenaga kerja	3	3	9	H
	3	Risiko SDM	Tidak terlatihnya tenaga kerja dan tenaga ahli	Ketertarikan dana dari pihak kontraktor	Memorandum pekerjaan yang menimbulkan biaya tambahan	3	3	9	H
	4	Risiko SDM	Kurangnya daya konsentrasikan pekerja	Kebiasaan pola hidup yang salah	Ketidakefisienan dalam mengumpul informasi dari pengawas dan manajerial proyek dalam bekerja dan menurunnya produktivitas	3	4	12	H
	5	Risiko Operasional	Gangguan sistem utilitas dalam tanah	Ketidakefisienan dalam pemasangan utilitas	Terlambatnya pekerjaan yang memerlukan utilitas dan terjadinya perubahan waktu dan biaya pekerjaan utilitas	2	4	8	M
	6	Risiko Operasional	Ketidakefisienan pasokan daya listrik yang tersedia dilapangan	Tidak dilakukannya estimasi dalam pemasaan daya listrik	Terlambatnya pekerjaan khususnya di malam hari pada saat pekerjaan <i>lembur</i> daya listrik	2	5	10	H
7	Risiko Operasional	Ketidakefisienan gambar dan spesifikasi teknis	Kesalahan yang dibuat oleh perencana	Terlambatnya pekerjaan, menurunnya efektifitas dan efisiensi kerja yang merugikan dari segi waktu dan biaya	3	5	15	H	
8	Risiko Operasional	Keterlambatan pengadaan material	Supplier yang kurang handal	Pemaduan pekerjaan mengakibatkan kerugian waktu dan biaya	4	4	16	E	
9	Risiko Operasional	Pelaksanaan K3 yang belum maksimal	Terdapatnya kecelakaan kerja	Adanya pekerja yang terkena dan menimbulkan biaya tambahan akibat kecelakaan kerja	4	5	20	E	
10	Risiko Operasional	Peralatan mengalami kerusakan	Rendahnya pemeliharaan peralatan	Masa pakai peralatan menjadi lebih singkat dan mengakibatkan kerugian waktu dan biaya	3	3	9	H	
11	Risiko Operasional	Ketidakefisienan SOP	Kurangnya pengontrolan dan pengawasan	Pelaksanaan proyek menjadi tidak terarah dan menyebabkan terjadinya kesalahan dalam proses pelaksanaan dan menambah waktu	5	5	25	E	
12	Risiko Operasional	Ketertarikan peralatan	Gangguan akses jalan ke lokasi proyek	Tidak dapat dilakukannya pekerjaan yang menimbulkan <i>draw</i> berat dan menimbulkan perpanjangan waktu	3	5	15	H	
13	Risiko Biaya	Pembungkaman biaya untuk material, peralatan	Kesalahan harga setempat untuk material, peralatan	Terpakainya modal pihak kontraksi dan meningkatnya anggaran biaya	5	5	25	E	
14	Risiko Operasional	Ketidakefisienan tenaga kerja yang dilakukan	Kondisi inflasi yang tak terdiantarakan	Perubahan anggaran biaya proyek	4	4	16	E	
VII. Finishing	1	Risiko SDM	Kelambatan tenaga kerja	Banyaknya aktivitas fisik yang dilakukan	Perubahan shift dan menurunnya tingkat produktivitas kinerja	3	3	9	H
	2	Risiko SDM	Penurunan kesehatan tenaga kerja	Menghantap debu dan polusi yang dihasilkan dari pekerjaan	Pengantian <i>safety</i> dan penurunan tingkat produktivitas tenaga kerja	2	2	4	L
	3	Risiko SDM	Tidak terlatihnya tenaga kerja dan tenaga ahli	Ketertarikan dana dari pihak kontraktor	Memorandum pekerjaan yang menimbulkan biaya tambahan	3	3	9	H
	4	Risiko Operasional	Ketidakefisienan biaya pemeliharaan dan operasional	Ketidakefisienan biaya pemeliharaan dan operasional	Peningkatan anggaran biaya	3	3	9	H
	5	Risiko Operasional	Kondisi cuaca (hujan)	Kondisi alam yang tidak terdiantarakan	Terlambatnya pelaksanaan proyek dan meningkatnya anggaran biaya pekerjaan	5	5	25	E
	6	Risiko Operasional	Pemerasan peralatan yang tidak sesuai perencanaan	Pemerasan peralatan yang tidak sesuai perencanaan	Pelaksanaan proyek terganggu dan memerlukan waktu dan biaya tambahan untuk menyetapkan peralatan	2	3	6	M
	7	Risiko Operasional	Ketidakefisienan dalam penentuan konsep desain dan penyusunan dan struktur	Ketidakefisienan dalam penentuan konsep desain dan penyusunan dan struktur	Pengulangan <i>drawing</i> berdampak pada waktu dan biaya	4	5	20	E
	8	Risiko Operasional	Tertinggalnya material di lokasi <i>workshop</i> yang cukup jauh	Kelambatan dalam pengecekan	Keterlambatan waktu pelaksanaan proyek secara keseluruhan	4	4	16	E
	9	Risiko Operasional	Ketidakefisienan pada struktur erosi	Tidak menamakan struktur dan struktur	Struktur menjadi tidak stabil pada saat erosi yang menimbulkan perobakan	3	4	12	H
	10	Risiko Operasional	Ketidakefisienan prosedur erosi	Ketidakepatuhan penyusunan antar komponen	Struktur menjadi tidak stabil pada saat erosi yang menimbulkan perobakan	3	4	12	H
	11	Risiko Operasional	Ketertarikan peralatan	Supplier yang kurang handal	Pemaduan pekerjaan mengakibatkan kerugian waktu dan biaya	5	5	25	E
	12	Risiko Operasional	Pemborosan material	Banyaknya sisa pemotongan material yang tidak terpakai kembali	Terbuangnya material sehingga menimbulkan biaya pemborosan material	3	2	6	M

**Tingkat Risiko**

- Negligible (N) = Nilai Risiko 1
- Low (L) = Nilai Risiko 2-4
- Moderate (M) = Nilai Risiko 5-8
- High (H) = Nilai Risiko 9-15
- Extreme (E) = Nilai Risiko 16-25

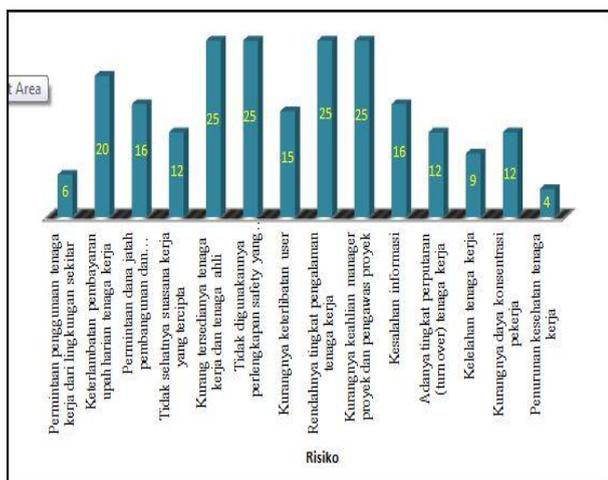
### Histogram Jenis Risiko

Histogram dibuat untuk memudahkan melihat tingkatan nilai risiko dari yang terendah hingga tertinggi pada setiap jenis risiko pada proyek. Berikut ini histogram ketiga jenis risiko yang diidentifikasi yang disajikan dalam gambar.



Gambar 3. Histogram Jenis Risiko

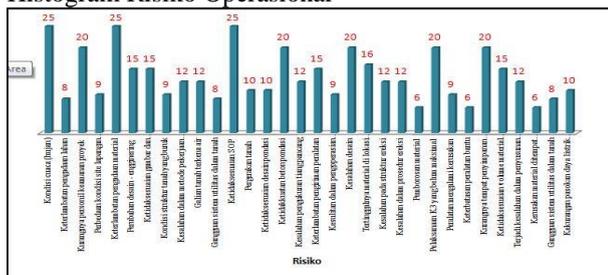
### Histogram Risiko Sumber Daya Manusia



Gambar 4. Histogram Risiko SDM

Dari gambar diatas dapat dilihat risiko yang bernilai tinggi dari risiko sumber daya manusia adalah rendahnya tingkat pengalaman tenaga kerja, kurangnya keahlian manager dan pengawas proyek, tidak digunakannya perlengkapan safety yang disiapkan serta kurang tersedianya tenaga kerja dan tenaga ahli.

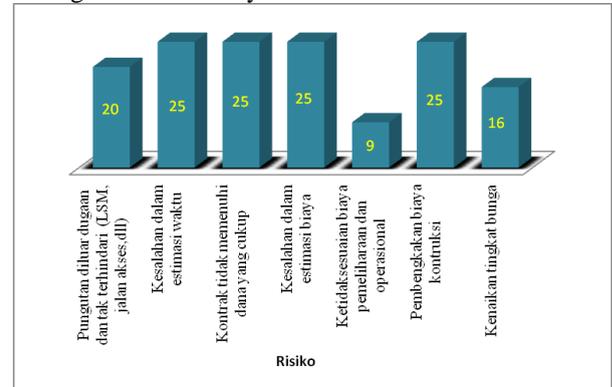
### Histogram Risiko Operasional



Gambar 5. Histogram Risiko Operasional

Dari gambar diatas dapat dilihat risiko yang bernilai tinggi dari risiko operasional adalah kondisi cuaca (hujan), ketidaksesuaian SOP dan keterlambatan pengadaan material.

### Histogram Risiko Biaya



Gambar 6. Histogram Risiko Biaya

Dari gambar diatas dapat dilihat risiko yang bernilai tinggi dari risiko biaya adalah kesalahan dalam estimasi waktu, kontrak tidak memenuhi dana yang cukup, kesalahan dalam estimasi biaya serta pembengkakan biaya konstruksi.

### KESIMPULAN

Dari tujuan dan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan yaitu : Didapatkan 7 pekerjaan yang bersifat kritis pada pembangunan Gudang 4 Unit (Blok A) yaitu: pekerjaan-pekerjaan yang bersifat kritis pada pembangunan Gudang 4 Unit (Blok A) sebanyak 7 kegiatan, yaitu pekerjaan persiapan, pekerjaan tanah keseluruhan, pekerjaan pondasi dan sloof, pekerjaan baja, pekerjaan atap, pekerjaan elektrikal dan pekerjaan finishing. Variabel risiko yang relevan pada pembangunan Gudang 4 Unit (Blok A) terdapat 53 variabel risiko yang terdiri dari 14 variabel risiko sumber daya manusia, 32 variabel risiko operasional dan 7 variabel risiko biaya. Analisis risiko yang teridentifikasi pada pembangunan Gudang 4 Unit (Blok A) menggunakan tabel *Probability x Impact*, menunjukkan bahwa risiko yang bernilai tinggi pada risiko sumber daya manusia terdapat 4 variabel risiko yaitu rendahnya tingkat pengalaman kerja, kurangnya keahlian manager dan pengawas proyek, tidak digunakannya perlengkapan safety yang disiapkan serta kurang tersedianya tenaga kerja dan tenaga ahli. Pada risiko operasional terdapat 3 variabel risiko yaitu kondisi cuaca (hujan), ketidaksesuaian SOP serta keterlambatan pengadaan material. Pada risiko biaya terdapat 4 variabel risiko yaitu kontrak tidak memenuhi dana yang cukup, kesalahan dalam estimasi biaya, kesalahan dalam estimasi waktu serta pembengkakan biaya konstruksi. Berdasarkan sumber risiko yang paling dominan terjadi yaitu keterbatasan dana dari pihak

kontraktor yang sering menyebabkan terjadinya keterlambatan waktu proyek di PT. KIEC. Respon risiko yang dilakukan terhadap risiko yang bernilai tinggi pada pembangunan Gudang 4 Unit (Blok A) yaitu dengan *risk reduction* (meminimalisir risiko) yang terjadi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bramantyo Djohanputro, 2004, *Manajemen Risiko Korporat Terintegrasi*. Jakarta : PPM
- Dannyanti, Eka., 2011, Optimalisasi Pelaksanaan Proyek Dengan Metode PERT Dan CPM, *Tugas Akhir*, Jurusan Manajemen, Fakultas Ekonomi, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Fendi, A dan Yuliatwati, E. 2012. Analisis Strategi Mitigasi Risiko Pada Supply Chain PT. PAL INDONESIA (PERSERO). *Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains dan Teknologi (SNAST) Periode III*. Yogyakarta, 3 November. Hal 8-9.
- Isnaini, R. 2011. Analisis dan Respon Risiko Pada Proyek Pembangunan Galangan Kapal Kabupaten Lamongan. *Jurnal Teknik Sipil*, hal. 15-21.
- Kurniawan, Y.B. 2011. Analisa Risiko Kontruksi Pada Proyek Pembangunan Apartemen Petra Square Surabaya. *Tugas Akhir*, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi, Universitas Sepuluh November, Surabaya.
- Lestari, N.T., 2012, Analisis Manajemen Risiko Proyek Modernisasi Kontrol Proses Tahap II PT. Krakatau Tirta Industri, *Tugas Akhir*, Jurusan Teknik Sipil dan Lingkungan, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Maharani, G.R., 2011, Manajemen Risiko Biaya Dan Waktu Pada Pekerjaan Struktur Bawah Dari Proyek Bangunan Gedung Bertingkat Tinggi Di Jakarta, *Tugas Akhir*, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia, Depok.
- Martendreck, B.M., 2012, Analisa Kinerja Waktu Pada Proyek Pembangunan Gedung Perpustakaan Dengan Menggunakan Metode Jalur Kritis, *Tugas Akhir*, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Muliyannah, D., 2013, Analisa Penjadwalan Ulang Proyek Pembangunan Gudang X dan Y Menggunakan Metode Critical Path Method (CPM) Berdasarkan Siklus DMAIC Pada PT. XYZ. *Tugas Akhir*, Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Cilegon.
- Octavia, R.D., 2012, Identifikasi Dan Analisa Risiko Kontruksi Dengan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) Dan Fault Tree Analysis (FTA) Pada Proyek Pembangunan Jalan Lingkar Nagreg V Bandung, *Tugas Akhir*, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya.
- Siswanto, 2011, Analisis Risiko Proyek Pembangunan Dermaga Multipurpose Teluk Lamong Surabaya Dari Persepsi Kontraktor, *Tesis*, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Soeharto, Iman. 1989. *Manajemen Proyek : Dari Konseptual Sampai Operasional. Jilid 1*. Jakarta : Erlangga.
- Suputra, O., Frederika A., and Wahyuni, S., Juli. 2008. Analisis Perbandingan Risiko Biaya Antara Kontrak Lumpsum Dengan Kontrak Unit Price Menggunakan Metode Decision Tree. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil* Vol. 12, hal. 138-140.
- Suyatno, 2010, Analisis Faktor Penyebab Keterlambatan Penyelesaian Proyek Gedung, *Tesis*, Program Magister Teknik Sipil, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Diponegoro, Semarang.