

Peristiwa Ketidakpastian Pada Pelaksanaan Tol Layang A.P.Pettarani Seksi III Kota Makassar

Rebecca S. Tambunan*¹ Helen. A.I. Sopacua*² Josefina. E. Latupeirissa*³

*¹ Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Universitas Kristen Indonesia Paulus, Makassar, Indonesia
rebeccatambunan07@gmail.com

*^{2,3} Dosen Program Studi Teknik Sipil, Universitas Kristen Indonesia Paulus, Makassar, Indonesia
sopacuahelen@gmail.com dan josefine_ernestine@yahoo.com

ABSTRAK

Jalan Tol Layang A. P. Pettarani merupakan proyek konstruksi yang memakan waktu cukup lama dan kompleks sehingga dapat menimbulkan ketidakpastian yang akhirnya akan memunculkan berbagai macam risiko. Dampak risiko tersebut dapat mempengaruhi produktivitas, kinerja/*performance*, kualitas dan anggaran biaya proyek. Kesuksesan proyek konstruksi sangat tergantung dari kemampuan manager proyek dalam mengelola risiko yang terjadi. Manajemen risiko meliputi langkah-langkah yang terkait usaha pelaksanaan perencanaan manajemen risiko, identifikasi, tanggapan, dan monitoring serta pengawasan pada suatu proyek. Oleh karena itu, dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengidentifikasi, menganalisis, serta mengetahui respon risiko-risiko yang dominan terjadi, dengan menggunakan metode pengumpulan data primer berupa kuisisioner dengan menggunakan skala *likert*, matriks *Probability x Impact*, *Risk Map* dan wawancara, dimana pada penelitian ini didapatkan sebelas variabel risiko yang dominan terhadap proyek ini.

Kata Kunci : Proyek konstruksi, Ketidakpastian, Risiko

ABSTRACT

The A. P. Pettarani elevated toll road is a project construction which is takes a long time and complex that can be create uncertainties that will eventually present a wide range of risks. The impact of these risks can affect productivity, performance, quality, and project cost budgets. The success of the construction project depends lagerly on the ability of the project manager to manage the risks involved. Risk management includes the steps involved in executing risk management planning, identification, responses, reaction, and monitoring of a project. Therefore, research was conducted to identify, analyze, and to knowing dominant risks responses, using the primary data collection method of questionnaire using the likert scale, probability x impact matrix, risk map, and interview, which is in this research have eleven dominant risk variables found in the project.

Keywords: Construction project, Uncertainties, Risk

PENDAHULUAN

Propinsi Sulawesi Selatan adalah salah satu propinsi di Indonesia Timur yang sedang giat- giatnya membangun karena mengalami kemajuan dalam berbagai aspek. Letaknya yang strategis karena menjadi tempat transit dari daerah-daerah di Indonesia bagian Barat ke daerah-daerah di Indonesia bagian Timur. Untuk memperlancar transportasi maka pemerintah Kota Makassar mengadakan pembangunan Jalan Tol layang A. P. Pettarani Seksi III.

Proyek jalan tol layang dapat dikatakan sebagai proyek yang berisiko tinggi mengingat besarnya bobot pekerjaan serta tingginya struktur yang akan dibangun nantinya. Proses konstruksi proyek ini memakan waktu yang cukup lama dan kompleks sehingga dapat menimbulkan ketidakpastian yang akhirnya akan memunculkan berbagai macam risiko. Risiko adalah faktor-faktor yang dapat mempengaruhi pencapaian tujuan, sehingga terjadinya konsekuensi yang tidak diinginkan. Oleh karena itu, dapat dikatakan Risiko muncul karena ketidakpastian. Dampak risiko dapat mempengaruhi produktivitas, kinerja/*performance*, kualitas dan anggaran biaya proyek. Salah satu risiko yang terjadi adalah timbulnya kemacetan disekitar lokasi proyek karena lokasi proyek yang terletak pada pemukiman padat penduduk dan berdekatan dengan lingkungan perkantoran dan beberapa pusat perbelanjaan, dan terjadinya demo besar- besaran di beberapa wilayah di Indonesia beberapa waktu lalu termasuk wilayah Makassar yang berdampak terhadap kerusakan beberapa material yang ada dilapangan akibat kegiatan demonstrasi massa. Selain itu juga terdapat risiko pada saat proses pelaksanaan proyek misalnya, pada saat pengecoran.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi risiko selama pekerjaan proyek, untuk menganalisis risiko yang paling dominan terjadi, dan untuk mengetahui respon risiko dari risiko paling dominan. Dalam dunia nyata selalu terjadi perubahan yang sifatnya dinamis, hingga selalu terdapat ketidakpastian. Risiko timbul karena adanya ketidakpastian, dan risiko akan menimbulkan konsekuensi tidak menguntungkan. Jika risiko tersebut menimpa suatu proyek, maka proyek tersebut bisa mengalami kerugian yang signifikan. Dalam beberapa situasi, risiko tersebut bisa mengakibatkan terbengkalainya proyek tersebut. Karena itu risiko penting untuk dikelola.

Manajemen risiko proyek mencakup proses melakukan perencanaan manajemen risiko, identifikasi, analisa, perencanaan respon, dan pemantauan dan pengendalian proyek. Dengan demikian melalui manajemen risiko akan diketahui metode yang tepat untuk menghindari/mengurangi besarnya kerugian yang diderita akibat risiko.

Tahapan dalam manajemen risiko, yaitu perencanaan, penilaian (identifikasi, analisa, dan pengendalian risiko), penanganan, dan pemantauan.

Beberapa penelitian sejenis yaitu Ismiyati et.al menganalisis risiko-risiko yang berpotensi terjadi pada masa konstruksi perpanjangan dermaga log dan metode penanganan yang tepat pada pelaksanaan Pekerjaan Perpanjangan Dermaga Log. Hasil penelitian fenomena eksternal yang tidak terprediksi, seperti elevasi pasang surut yang melebihi rencana sehingga berdampak pada perubahan desain dan metode pelaksanaan merupakan risiko berkategori tinggi berpengaruh terhadap keterlambatan proyek [1].

Supriono menganalisis factor resiko yang mempengaruhi keterlambatan pembangunan proyek infrastruktur perdesaan berdasarkan waktu perencanaan. Hasil penelitian keterlambatan pengiriman material dengan nilai dan kerusakan peralatan mesin, serta hujan merupakan factor yang paling dominan dalam keterlambatan pembangunan proyek infrastruktur perdesaan [2].

Latupeirissa et.al menganalisis persepsi tentang *Contingency Cost* kontraktor di Indonesia, Hasil penelitian masih tersedia ruang yang cukup besar untuk melakukan peninjauan *47actor47* serta perbaikan dalam pemahaman tentang *contingency cost* proyek sebagai suatu sarana untuk mengantisipasi risiko [3].

Lokobal et.al mengidentifikasi setiap risiko yang dihadapi oleh kontraktor. Hasil penelitian aspek manajemen pengendalian dan produksi, aspek manajemen sumber daya manusia dan *47actor* budaya, aspek material dan peralatan, aspek dan keuangan, aspek perencanaan, aspek cuaca dan pengawasan, aspek harga dan anggaran biaya, dan aspek Kesehatan Dan Keselamatan Kerja (K3) [4].

Rustandi dengan tujuan penelitian mendapatkan *47actor* risiko, yang paling dominan mempengaruhi pembangunan proyek daerah irigasi bendung. Hasil penelitian risiko yang paling memiliki probabilitas dan dampak terbesar adalah *47actor* risiko ketidakpastian kondisi lapangan dengan nilai *47actor* risiko 0,83 [5].

Hartono et.al menggunakan metode AHP untuk menganalisis risiko konstruksi struktur atas pembangunan proyek. Hasil penelitian kinerja subkontraktor yang buruk merupakan risiko paling besar (34,1%) disusul kemudian pengaturan dan penundaan jadwal (17,56%) produktivitas tenaga kerja tidak sesuai spesifikasi (11,45%), cuaca yang tidak menentu (8,11%), terlambatnya pemesanan material (7,41%) serta terlambatnya pengiriman alat (5,32%) [6].

METODOLOGI PENELITIAN

1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan pada proyek konstruksi Jalan Tol Layang A.P. Pettarani. Penelitian yang dilakukan adalah mengidentifikasi risiko dan menganalisa risiko yang paling dominan untuk terjadi.

2. Tahap Pengumpulan Data

Pengumpulan data berdasarkan sumber data dan metode pengumpulan data maka dibagi menjadi

Data primer merupakan data yang dicari dan dikumpulkan dalam penelitian dengan cara wawancara serta memberikan kuisisioner kepada responden.

Metode Survei

Dalam penelitian ini metode survei yang digunakan adalah wawancara secara langsung menggunakan kuesioner untuk mendapatkan data-data primer.

Sampel

Jumlah sampel yang diambil akan memberikan dampak keakuratan hasil akhir perhitungan. Semakin banyak sampel yang diambil dari suatu populasi maka kemungkinan keakuratan hasil perhitungan akan semakin baik

3. Teknik Analisis Data

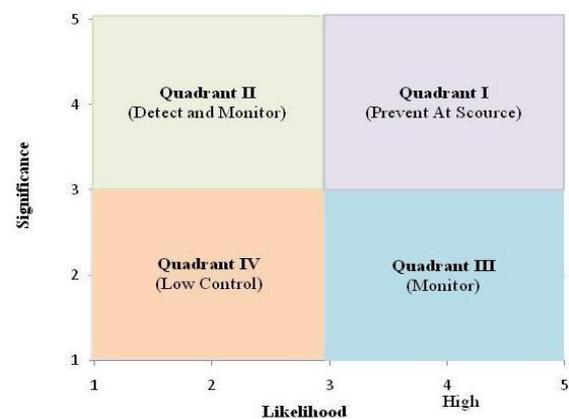
Dalam hal ini pengolahan data-data hasil survei dalam bentuk numerik dan akan dianalisis dengan rumus empirik statistika-matematis. Adapun tahapan-tahapan teknik analisis data dijelaskan sebagai berikut:

- Identifikasi risiko dilakukan melalui studi literatur, observasi dengan menyebarkan kuisisioner survey pendahuluan pada responden yang sudah terpilih dengan memilih jawaban relevan atau tidak relevan. Jika responden menjawab relevan pada beberapa pilihan risiko, maka risiko tersebut nantinya akan dimasukkan ke dalam form kuisisioner tahap selanjutnya.
- Analisa risiko dilakukan melalui Penyebaran kuisisioner dari hasil identifikasi risiko, Penilaian (*assessment*) tingkat risiko terhadap frekuensi risiko yang terjadi dan dampak yang ditimbulkan dari risiko tersebut, Penggambaran hasil dari penilaian (*assessment*) kedalam diagram matriks berdasarkan frekuensi dan dampak, dan Wawancara.
- Proses pengukuran risiko dengan cara memperkirakan frekuensi terjadinya suatu risiko dan dampak dari risiko. Skala yang digunakan dalam mengukur potensi risiko terhadap frekuensi dan dampak risiko adalah

skala *likert* dengan menggunakan rentang angka 1 sampai dengan 5.

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada matriks probabilitas dan dampak, setelah memberikan skor untuk kemungkinan dan dampak dari kategori risiko yang diidentifikasi pada kuisisioner maka dilanjutkan dengan mengalikan dua variabel, kemudian hasilnya dapat dilihat pada matriks *probability x impact* untuk mengetahui seberapa besar risikonya. Setelah mengetahui tingkatan *Probability x Impact* dari suatu risiko, dapat diplotkan pada matriks frekuensi dan dampak untuk mengetahui strategi menghadapi risiko tersebut. Menurut Hanafi (2006), untuk memilih respon risiko yang akan digunakan untuk menangani risiko-risiko yang telah terjadi, dapat digunakan *Risk Map*. *Risk Map* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. *Risk Map*

1. Respon Risiko

Untuk mengetahui bagaimana respon yang dilakukan pada suatu risiko yang dominan dilakukan wawancara respon risiko ada responden yang telah terpilih sebelumnya. Data penelitian diperoleh melalui kuisisioner dan *In Depth Interview* yang dilakukan terhadap responden dalam penelitian yang dalam hal ini adalah *Project Manager*, *Site Engineering Manager*, *Site Operational Manager*. Para responden memberikan informasi hanya pada masalah-masalah yang berkaitan dengan bidang yang mereka kuasai masing-masing. Data-data yang didapat dalam *interview* tersebut adalah data mengenai profil responden, risiko-risiko yang relevan pada proyek konstruksi Tol Layang A. P. Pettarani, frekuensi risiko yang terjadi, serta dampak risiko tersebut terhadap biaya dan waktu. Data lain yang didapat adalah respon yang dilakukan terhadap risiko-risiko yang dominan.

- Identifikasi risiko

Proses identifikasi risiko adalah dengan memberikan form kuisisioner untuk diisi oleh responden. Form

kuisisioner yang diberikan terdapat pada lampiran pertama. Para pada kolom relevan maupun tidak relevan. Dalam hal ini keterangan relevan adalah variable risiko tersebut pernah terjadi atau mungkin akan terjadi diwaktu yang akan datang, sedangkan tidak relevan adalah variabel risiko tersebut tidak pernah terjadi atau tidak mungkin terjadi diwaktu yang akan datang pada proyek pembangunan Jalan Tol Layang A. P. Pettarani. *Project Manager* memberikan informasi pada tenaga kerja, risiko kontraktual, dan risiko manajemen. *Site Engineering Manager* (SEM) memberikan informasi tentang risiko-risiko pada material dan peralatan serta risiko desain dan teknologi, sedangkan *Site Operational Manager* (SOM) memberi informasi tentang risiko-risiko dibidang *force majeure* dan risiko-risiko pada saat pelaksanaan di lapangan. Pada studi literature yang telah dilakukan didapatkan 95 variabel risiko yang biasa terjadi pada proyek pembangunan konstruksi. Setelah dilakukan survey kuisisioner didapatkan 47 variabel risiko yang terjadi pada proyek pembangunan Jalan Tol Layang A. P. Pettarani ini. Hal tersebut dikarenakan item-item risiko yang memiliki jawaban 'tidak relevan' pada form kuisisioner identifikasi risiko dieliminasi. Setelah mendapatkan identifikasi risiko yang relevan pada proyek Jalan Tol Layang A. P. Pettarani, dilakukan survey kuisisioner tahap kedua yaitu kuisisioner frekuensi risiko dan dampak risiko kepada responden-responden yang telah terpilih sebelumnya tentang frekuensi (kali kejadian) risiko-risiko dan dampak yang didapat terhadap biaya maupun terhadap waktu. Proses ini dilakukan dengan memberikan form kuisisioner kepada responden untuk diisi.

b. Analisa Risiko

Analisa Risiko berdasarkan *Probability x*

Impact terhadap Biaya Pada saat dilakukan survey kuisisioner frekuensi risiko dan dampak risiko kepada responden, metode yang digunakan ialah skala *likert* untuk mengukur *probability* atau frekuensi kejadian variabel risiko yang relevan ada proyek Jalan Tol Layang A. P. Pettarani 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 (SS)	= 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:

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

Kriteria penetapan skala *probability* atau frekuensi terjadinya risiko ini didapatkan dari referensi atau studi literatur pada penelitian sejenis sebelumnya. 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:

Sangat Kecil (SK)	= < 900 Juta
Kecil (K)	= 900 – 40 Milyar
Cukup (C)	= 40 – 80 Milyar
Besar (B)	= 80 – 160 Milyar
Sangat Besar (SB)	= > 160 Milyar

Kriteria penetapan skala pada *impact* terhadap biaya ini didapat berdasarkan referensi atau studi literatur dari penelitian sejenis sebelumnya. Kriteria tersebut dibuat berdasarkan nilai biaya kontingensi dari nilai kontrak proyek Jalan Tol Layang A. P. Pettarani. Dimana nilai kontrak proyek tersebut adalah sebesar kurang lebih 1,6 Triliun. Sedangkan besar biaya kontingensi pada proyek tersebut diambil sebesar 10% dari nilai kontrak. Pengambilan nilai biaya kontingensi 10% ini dikarenakan tidak ada rumusan yang baku untuk menentukan besar angka biaya kontingensi, yang pada umumnya berkisar 10% - 13%. Apabila nilai biaya kontingensi adalah sebesar 10% terhadap nilai kontrak, maka biaya kontingensi adalah sebesar 160 Milyar rupiah, yang kemudian skala nilai biaya kontingensi tersebut dibagi dalam 5 interval.

Setelah diketahui nilai skala *probability* serta nilai skala *impact* dari kejadian variabel risiko terhadap biaya yang didapat dari hasil kuisisioner kepada responden pada proyek pembangunan Jalan Tol Layang A. P. Pettarani, kemudian dilanjutkan dengan analisis risiko yang menggunakan tabel *Probability x Impact* (P x I). Proses pengerjaan tabel *Probability x Impact* adalah dengan memasukkan nilai skala *probability* dan memasukkan nilai skala *impact* terhadap biaya yang telah didapat dari hasil survey kuisisioner, kemudian dilanjutkan dengan mengalikan skala pada kolom *probability* dan skala pada kolom *impact*. Setelah itu didapat nilai yang dijadikan acuan untuk mengetahui risiko-risiko mana saja yang kemungkinan terjadinya besar dan menimbulkan dampak yang signifikan terhadap biaya.

Analisa Risiko berdasarkan *Impact*

Analisa risiko berdasarkan *impact* terhadap waktu ini tidak berbeda jauh dengan analisa risiko berdasarkan *impact* terhadap biaya. Peneliti juga menggunakan skala *likert* untuk mengukur

probability maupun mengukur *impact* terhadap waktu. Pengukuran skala *probability* sama dengan yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya, sedangkan skala *likert* untuk mengukur *impact* terhadap waktu, yaitu:

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

Dengan keterangan skala pada *impact* terhadap waktu sebagai berikut: Sangat Kecil (SK) = 0 – 20 Hari
Kecil (K) = 21 – 40 Hari
Cukup (C) = 41 – 60 Hari
Besar (B) = 61 – 80 Hari
Sangat Besar (SB) = 81 – 100 Hari

Kriteria penetapan skala *impact* terhadap waktu ini didapat berdasarkan referensi atau studi literatur dari penelitian sejenis sebelumnya. Kriteria tersebut didasarkan pada denda keterlambatan sebesar 1% dari nilai kontrak proyek perhari. Denda keterlambatan pada proyek ini adalah sebesar 1,6 Milyar per hari. Berdasarkan nilai biaya kontingensi yang sebesar 10% dari nilai kontrak, yaitu sebesar kurang lebih 1,6 triliun rupiah, didapatkan 100 hari keterlambatan untuk mencapai nilai sebesar nilai biaya kontingensi, kemudian skala nilai jumlah hari keterlambatan yang didapatkan diatas dibagi dalam 5 interval.

Setelah diketahui nilai skala *probability* serta nilai skala *impact* dari kejadian variabel risiko terhadap waktu yang didapat dari hasil kuisioner kepada responden pada proyek pembangunan Jalan Tol Layang A. P. Pettarani, kemudian dilanjutkan dengan analisa risiko yang menggunakan tabel *Probability x Impact* (P x I). Proses pengerjaan tabel *Probability x Impact* adalah dengan cara memasukkan nilai skala *impact* terhadap waktu yang telah didapat dari hasil survey kuisioner, kemudian dilanjutkan dengan mengalikan skala pada kolom *probability* dan skala pada kolom *impact*. Setelah itu didapat nilai yang dijadikan acuan untuk mengetahui risiko-risiko mana saja yang kemungkinan terjadinya besar dan menimbulkan dampak yang signifikan terhadap waktu.

Pada proyek pembangunan Jalan Tol Layang A. P. Pettarani ini risiko kerusakan peralatan mesin dan perlengkapan proyek serta kerusakan yang terjadi di daerah sekitar pada saat proses pengerjaan *bore pile*, *pile cap*, kolom, maupun *box girder* yang mempunyai nilai paling besar pada tabel *Probability x Impact* terhadap biaya. Sedangkan risiko yang mempunyai nilai paling besar pada tabel *Probability x Impact* terhadap waktu adalah adanya perubahan desain.

Tabel 1. *Probability X Impact* terhadap biaya dengan risiko yang terpilih

No	Variabel risiko	P x I
2	A9. Demonstrasi	9
3	B9. Kerusakan peralatan mesin dan perlengkapan proyek	12
4	C5. Tenaga kerja tidak terampil	9
5	C6. Kurang tersedianya jumlah tenaga kerja di lapangan	9
6	C7. Produktivitas tenaga kerja yang rendah	9
7	E1. Timbulnya kemacetan di sekitar lokasi proyek	8
8	E11. Kerusakan yang terjadi di daerah sekitar pada saat proses pengerjaan <i>bore pile</i> , <i>pile cap</i> , <i>kolom</i> , <i>pier head</i> , <i>box girder</i> .	12
9	F2. Adanya perubahan desain	8
10	G14. Ketepatan pekerjaan konstruksi	9

Tabel 2. *Probability x Impact* terhadap waktu dengan risiko yang terpilih

No	Variabel risiko	P x I
2	A6. Tersambar petir	4
3	A7. Kebakaran	4
4	A9. Demonstrasi	9
5	B9. Kerusakan peralatan mesin dan perlengkapan proyek	16
6	C5. Tenaga kerja tidak terampil	9
7	C6. Kurang tersedia jumlah tenaga kerja lapangan	9
8	C7. Produktivitas tenaga kerja yang rendah	9
9	E1. Timbulnya kemacetan di sekitar lokasi proyek	16
10	E6. Titik bore pile yang tidak tepat	9
11	E11. Kerusakan yang terjadi di daerah sekitar pada saat proses pengerjaan <i>bore pile</i> , <i>pile cap</i> , <i>pier head</i> , <i>kolom</i> , dan <i>box girder</i>	12
12	F2. Adanya perubahan desain	20
13	G14. Ketepatan pekerjaan konstruksi	9

Respon risiko pada risiko kerusakan peralatan mesin dan perlengkapan proyek serta kerusakan yang terjadi di daerah sekitar pada saat proses pengerjaan bore pile, pile cap, kolom, maupun box girder yang merupakan risiko yang mempunyai nilai paling besar pada tabel Probability x Impact terhadap biaya pada proyek pembangunan Jalan Tol Layang A. P. Pettarani adalah dengan cara melakukan tinjauan kembali kerusakan yang dialami apakah kerusakan parah atau tidak. Jika parah maka harus didatangkan teknisi dari China dan untuk kerusakan di daerah

sekitar pada saat proses pengerjaan bore pile, pile cap, kolom, maupun box girder adalah dengan cara Mengganti rugi serta memperbaiki kondisi sekitar seperti semula sesuai dengan perjanjian kontrak. Sedangkan untuk respon risiko pada risiko perubahan desain yang merupakan risiko yang mempunyai nilai paling besar pada tabel Probability x Impact terhadap waktu adalah mengajukan claim perpanjangan waktu akibat adanya perubahan desain.

Tabel 3. *Probability x Impact* terhadap waktu dengan risiko yang terpilih, penyebab, dan respon

No	Variabel risiko	Penyebab	Respon
1	A6. Tersambar petir	Pekerjaan berisiko yang berada di tempat ketinggian	Memasang alat penangkal petir di tempat yang lebih tinggi dari tempat para pekerja yang bekerja di ketinggian.
2	A7. Kebakaran	Korslet atau keteledoran pekerja yang memicu api di tempat rawan terhadap suhu panas	Menyediakan APAR dan alat pemadam api lainnya.
3	A9. Demonstrasi	Permasalahan eksternal	Mengganti secepatnya segala property proyek yang rusak dan mengatur ulang jadwal pengerjaan di lapangan.
4	B9. Kerusakan peralatan mesin dan perlengkapan proyek	Kurangnya kehati-hatian dalam penggunaan	Ditinjau Kembali kerusakan yang dialami .
5	C5. Tenaga kerja yang tidak terampil	Kurangnya pengalaman	Kontraktor harus lebih teliti dalam menganalisa kebutuhan pekerja serta memastikan keterampilan pekerja untuk mencapai target.
6	C6. Kurang tersedia jumlah tenaga kerja di lapangan	Adanya desakan percepatan pekerjaan	Menambah pekerja dari luar pulau yang terampil.
7	C7. Produktifitas tenaga kerja yang mengakibatkan pekerja kewalahanm juga kebutuhan yang belum terpenuhi.	Padatnya jadwal kerja yang mengakibatkan pekerja kewalahan, juga kebutuhan pekerja yang belum terpenuhi.	Menganalisa kebutuhan pekerja dan penambahana pekerja dan mengatur ulang jadwal kerja pekerja.
8	E1. Timbulnya kemacetan di sekitar lokasi proyek	Arus lalu lintas yang padat dan jalan yang sempit di sekitar lokasi proyek	Bekerjasama dengan pihak terkait dan menghimbau masyarakat menggunakan jalur alternatif.
9	E9. Kerusakan yang terjadi di daerah sekitar saat pengerjaan <i>bore pile, pilecap, kolom, pierhead, dan box girder</i>	Lokasi proyek yang berada di permukiman padat penduduk	Mengganti rugi serta memperbaiki kondisi sekitar
10	F2. Adanya perubahan desain	Kondisi yang didesain berbeda dengan kondisi aktual	Memperoleh pekerjaan tambah atau kurang atau variasi. Mengajukan klaim perpanjangan waktu.
11	G14. Ketepatan pekerjaan konstruksi	Kurangnya pekerja di lapangan	Penambahan pekerja yang terampil dan mengerjakan pekerjaan yang bisa didahulukan sambil menunggu datangnya material.

Pembahasan

Sedangkan risiko yang dominan pada proyek berdasarkan tabel *Probability x Impact* terhadap waktu berturut-turut sesuai ranking adalah adanya perubahan desain, kerusakan peralatan mesin dan perlengkapan proyek, timbulnya kemacetan di sekitar lokasi proyek, kerusakan yang terjadi di daerah sekitar pada saat proses pengerjaan *bore pile*, *pile cap*, kolom, *pier head*, maupun *box girder*, demonstrasi/huru-hara, tenaga kerja yang tidak terampil, kurang tersedianya jumlah tenaga kerja lapangan, produktivitas tenaga kerja yang rendah, ketepatan pekerjaan konstruksi (jadwal dan kualitas), titik *bore pile* yang tidak tepat dan bermasalah, kerusakan selama masa pemeliharaan, gempa bumi, tersambar petir, dan kebakaran.

KESIMPULAN

Didapatkan 47 variabel risiko yang relevan pada pengerjaan proyek Tol Layang A. P. Pettarani, variabel-variabel risiko tersebut terbagi dalam 7 kelompok, yaitu risiko *force majeure*, risiko material dan peralatan, risiko tenaga kerja, risiko kontraktual, risiko pelaksanaan, risiko desain dan teknologi, risiko manajemen.

Risiko yang dominan pada proyek berdasarkan tabel *Probability x Impact* terhadap biaya berturut-turut sesuai ranking adalah: . Kerusakan peralatan mesin dan perlengkapan proyek, kerusakan yang terjadi di daerah sekitar pada saat proses pengerjaan *bore pile*, *pile cap*, kolom, *pier head*, maupun *box girder*. Demonstrasi/huru-hara, tenaga kerja yang tidak terampil, kurang tersedianya jumlah tenaga kerja lapangan, produktivitas tenaga kerja yang rendah, kerusakan selama masa pemeliharaan, ketepatan pekerjaan konstruksi (jadwal dan kualitas), timbulnya kemacetan disekitar lokasi proyek, adanya perubahan desain.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Ismiyati, R. Sanggawuri, and M. Handajani, 2020, "Penerapan Manajemen Risiko pada Pembangunan Proyek Perpanjangan Dermaga log (Studi Kasus: Pelabuhan Dalam Tanjung Emas Semarang)," MEDIA Komun. Tek. SIPIL, vol. 25, no. 2, p. 209, doi: 10.14710/mkts.v25i2.19467.
- [2] L. Supriono, 2014, "Faktor-faktor Risiko Keterlambatan Pembangunan Proyek Infrastruktur Perdesaan Berdasarkan Waktu Perencanaan," J. Ekstrapolasi vol.7., no.1, p. 63 – 72.
- [3] J. E. Latupeirissa, 2007, "Persepsi Tentang Contingency Cost Konstraktor di Indonesia," J. Teknik Sipil.vol. 7, no. 3, p. 13.
- [4] A. Lokobal, M. D. J. Sumajouw, and B. F. Sompie, 2014, "Manajemen Risiko pada Perusahaan Jasa Pelaksanaan Konstruksi di Propinsi Papua,"J. Ilmiah Media Engineering. vol.4. no.2 p. 10.
- [5] T. Rustandi, 2017, "Kajian Risiko Tahap Pelaksanaan Konstruksi Proyek Peningkatan Jaringan Irigasi Bendung Leuwigoong," J. Infrastruktur . vol. 3, no. 01, p. 1-19.
- [6] W. Hartono, K. R. P. D. Daluis, dan Sugiyarto, 2015, "Analisis Risiko Konstruksi Struktur Atas Dengan Metode Analytical Hierarchy Process," J. Matriks Teknik Sipil, vol.3, no.3, p. 879 - 885.2015