

# ANALISIS MANAJEMEN RISIKO PADA PROYEK PEMBANGUNAN AMPHITHEATRE CILETUH KOTA SUKABUMI

Nurcaweda Riztria Adinda<sup>1</sup>, Tri Wahyu Permana<sup>2</sup>  
Program Studi Teknik Sipil, Sekolah Tinggi Teknologi Mandala

## ABSTRAK

Proyek konstruksi merupakan hal yang penting dalam memajukan infrastruktur Indonesia, hal ini menjadi pemicu banyaknya pembangunan konstruksi. Pada pembangunan konstruksi, tak akan lepas dari kegagalan, baik kegagalan dalam segi waktu, biaya atau kualitas. Hal ini dapat merugikan pelaku jasa konstruksi, maka dari itu untuk mensiasati hal ini dilakukanlah manajemen risiko. Tujuan penulis dalam penelitian ialah Mengetahui faktor-faktor risiko yang dihadapi pelaku jasa konstruksi, mengetahui faktor risiko paling dominan yang merugikan kinerja biaya dan kinerja waktu konstruksi, mengetahui bagaimana menentukan usulan respon risiko yang paling dominan pada proyek *Amphitheatre Ciletuh*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif. Dari pengolahan data didapatkan kesimpulan bahwa terdapat 22 variabel risiko yang relevan terjadi pada pelaksanaan proyek pembangunan *Amphitheatre Ciletuh*, setelah dilakukan analisis ditemukan 3 variabel risiko yang dominan berdampak terhadap biaya, yaitu, perubahan spesifikasi atau desain, kecelakaan tenaga kerja, dan perubahan jadwal pelaksanaan pekerjaan. Sedangkan risiko yang dominan terhadap waktu ditemukan 3 variabel risiko yaitu, perubahan spesifikasi atau desain, keterlambatan pembayaran pada sub-kontraktor utama, dan perubahan jadwal pelaksanaan pekerjaan. Respon terhadap risiko yang paling dominan berdampak terhadap biaya (perubahan desain/spesifikasi) adalah dengan cara melakukan kontrol yang tidak terlalu ketat pada risiko ini. Sedangkan respon terhadap risiko yang paling dominan berdampak terhadap waktu (perubahan desain/spesifikasi) adalah mengajukan *claim* perpanjangan waktu akibat adanya perubahan desain/ spesifikasi.

**Kata Kunci:** Analisis Risiko, Variabel Risiko, Respon terhadap Risiko, *Amphitheatre* Sukabumi.

## ABSTRACT

*Construction projects are important in advancing Indonesia's infrastructure, this has triggered a large number of construction developments. In construction, there will not be any failures, whether in terms of time, cost or quality. This can be detrimental to construction service actors, therefore, to anticipate this, risk management is carried out. The purpose of the author in this study is to know the risk factors faced by construction service actors, to know the most dominant risk factors that harm cost performance and construction time performance, to know how to determine the most dominant risk response proposal in the Ciletuh Amphitheater project. The method used in this research is a qualitative method. From data processing, it can be concluded that there are 22 relevant risk variables that occur in the implementation of the Ciletuh Amphitheater development project, after analysis it was found that 3 dominant risk variables have an impact on costs, namely, changes in specifications or designs, labor accidents, and changes in the schedule of work implementation. While the dominant risk to time was found 3 risk variables, namely, changes in specifications or design, late payments to the main sub-contractors, and changes in the schedule of work implementation. The response to risk that has the most dominant impact on costs (design / specification changes) is by exercising less strict control over this risk. Meanwhile, the response to the risk that has the most dominant impact on time (design / specification changes) is to file a claim for time extension due to a change in design / specification.*

**Keywords:** Risk Analysis, Risk Variable, Response to Risk, *Amphitheater* Sukabumi

## 1. PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Pada pembangunan konstruksi, tak akan lepas dari kegagalan, baik kegagalan dalam segi waktu, biaya atau kualitas. Kegagalan ini bisa dikarenakan *human error* atau juga teknis. Hal ini dapat merugikan pelaku jasa konstruksi, maka dari itu untuk mensiasati hal ini dilakukanlah manajemen risiko, dimana faktor-faktor risiko kegagalan akan dianalisis supaya kerugian yang terjadi masih dalam batas-batas yang dapat diterima.

Kinerja proyek dinilai dari aspek kinerja biaya, mutu, dan kinerja waktu. (Husein: 2001) Hubungan antara mutu dan waktu dilihat pada pelaksanaan proyek, dimana ada perbandingan lurus antara aspek kinerja mutu dengan kinerja waktu. Hal ini diartikan jika proyek dikerjakan sesuai dengan spesifikasi rencana dan telah memenuhi kualitas, maka tidak akan perlu ada penambahan waktu untuk memperbaiki pekerjaan proyek sehingga waktu dapat sesuai jadwal rencana. Sedangkan menurut Erviyanto (2010), biaya konstruksi merupakan unsur utama dalam kegiatan pengendalian material, upah kerja, biaya alat dan sebagainya. Kinerja biaya merupakan hasil perkalian dua faktor yaitu faktor kuantitas pekerjaan dan faktor harga satuan pekerjaan.

Berdasarkan alasan ini, penelitian hanya fokus terhadap identifikasi risiko yang berpengaruh terhadap kinerja biaya dan waktu pelaksanaan proyek konstruksi.

### Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah sebagai berikut: a. Mendeskripsikan mengenai faktor-faktor apa saja yang dihadapi pelaku jasa konstruksi pada saat pembangunan *Amphitheater* Ciletuh di Kota Sukabumi.

Menjelaskan faktor risiko paling dominan yang merugikan kinerja biaya dan kinerja waktu konstruksi berdasarkan dampak dan jumlah kejadian yang terjadi pada pelaksanaan suatu proyek.

Menjelaskan bagaimana menentukan usulan respon risiko untuk risiko paling dominan berupa metode tindakan yang digunakan dalam merespon kehadiran risiko-risiko yang terjadi.

Tujuan penulis dalam penelitian ialah sebagai berikut:

Mengetahui faktor-faktor risiko yang dihadapi pelaku jasa konstruksi pada saat pembangunan *Amphitheater* Ciletuh di Kota Sukabumi.

Mengetahui faktor risiko paling dominan yang merugikan kinerja biaya dan kinerja waktu konstruksi berdasarkan dampak dan jumlah kejadian yang terjadi pada pelaksanaan suatu proyek.

Mengetahui bagaimana menentukan usulan respon risiko yang paling dominan berupa metode tindakan yang digunakan dalam merespon kehadiran risiko-risiko yang terjadi.

### Tinjauan Pustaka

Manajemen risiko dalam suatu proyek merupakan Pendekatan yang dilakukan terhadap risiko yaitu dengan memahami, mengidentifikasi dan mengevaluasi risiko suatu proyek.

Kemudian mempertimbangkan apa yang akan dilakukan terhadap dampak yang ditimbulkan dan kemungkinan pengalihan risiko kepada pihak lain atau mengurangi risiko yang terjadi (PMBOK, 2008).

Menurut Djojosoedarno (2013) manajemen risiko adalah pelaksanaan fungsi-fungsi manajemen dalam penanggulangan risiko, terutama risiko yang dihadapi oleh organisasi/perusahaan, keluarga dan masyarakat. Jadi

mencakup kegiatan merencamakan, mengorganisir, menyusun, memimpin/mengkoordinir dan mengawasi (termasuk mengevaluasi) program penanggulangan risiko.

Tahapan manajemen risiko adalah semua rangkaian kegiatan yang berhubungan dengan risiko yaitu perencanaan (*planning*), penilaian (*assessment*), penanganan (*handling*) dan pemantauan (*monitoring*) risiko (Kerzner, 2001).

- Perencanaan (*Planning*)

Proses pengembangan dan dokumentasi strategi dan metode yang terorganisasi, komprehensif, dan interaktif, untuk keperluan identifikasi dan penelusuran isu-isu risiko, pengembangan rencana penanganan risiko, penilaian risiko yang kontinyu untuk menentukan perubahan risiko, serta mengalokasikan sumber daya yang memenuhi.

- Penilaian (*Assesment*)

Terdiri atas proses identifikasi dan analisis area-area dan proses-proses teknis yang memiliki risiko untuk meningkatkan kemungkinan dalam mencapai sasaran biaya, kinerja/performance, dan waktu penyelesaian kegiatan.

- Penanganan (*Handling*)

Merupakan prosidentifikasi, evaluasi, seleksi, dan implementasi penanganan terhadap risiko dengan sasaran dan kendalam masing-masing program, yang terdiri atas menahan risiko, menghindari risiko, mencegah risiko, mengontrol risiko, dan mengalihkan risiko.

- Pemantauan (*Monitoring*)

Merupakan proses penelusuran dan evaluasi yang sistematis dari hasil kerja proses penanganan risiko yang telah dilakukan dan digunakan sebagai dasar dalam penyusunan strategi penanganan risiko yang lebih baik di kemudian hari.

## Pengukuran Potensi Risiko

Setelah risiko diidentifikasi, tahapan berikutnya adalah mengukur risiko. Jika risiko bisa diukur, kita bisa melihat tinggi rendahnya risiko yang dihadapi oleh perusahaan. Kemudian bisa melihat dampak dari risiko tersebut terhadap kinerja perusahaan, sekaligus bisa melakukan prioritas risiko mana yang paling relevan (Hanafi, 2016). Risiko suatu kegiatan pemanfaatan sumber daya lahan ditandai oleh faktor-faktor (Meylani, 2018):

- Peristiwa risiko (menunjukkan dampak negatif yang dapat terjadi pada proyek)
- Probabilitas terjadinya risiko (frekuensi)
- Keparahan (*severity*) dampak negative/ impact/ konsekuensi *negative* dari risiko yang akan terjadi.

Sebuah pendekatan yang dikembangkan menggunakan dua kriteria yang penting untuk mengukur risiko, yaitu:

- Kemungkinan (*probability*), adalah kemungkinan (*probability*) dari suatu kejadian yang tidak diinginkan.
- Dampak (*impact*), adalah tingkat pengaruh atau ukuran dampak (*impact*) pada aktivitas lain, jika peristiwa yang tidak diinginkan terjadi. Untuk mengukur risiko, menggunakan rumus:

$$R = P * I$$

Dimana: R = Tingkat risiko  
P = Kemungkinan Risiko yang terjadi (Probabilitas/Frekuensi)

I = Tingkat dampak (*Impact*) risiko yang terjadi

Risiko yang potensial adalah risiko yang perlu diperhatikan karena memiliki probabilitas terjadi yang tinggi dan memiliki konsekuensi *negative* yang besar dan terjadinya risiko ditandai dengan adanya *error*

pada estimasi waktu, estimasi biaya, atau teknologi desain (Soemarno, 2007).

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 (Hanafi, 2016), yaitu:

Pengukuran probabilitas risiko:

1 = sangat jarang

2 = jarang

3 = cukup

4 = sering

5 = sangat sering

Pengukuran dampak (*impact*) risiko:

1 = sangat kecil

2 = kecil

3 = sedang

4 = besar

5 = sangat besar

## 2. METODE PENELITIAN

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu penelitian kualitatif dimana hasil dari penelitian disajikan dalam kata atau narasi (Arikunto, 2013). Pendekatan ini berangkat dari sebuah permasalahan di dalam proyek pembangunan *Amphitheatre* Ciletuh Kota Sukabumi lalu diidentifikasi faktor risikonya dengan menggunakan studi literatur, hasil dari studi literatur didapatkan tabel kategorisasi risiko yang nantinya digunakan untuk pengambilan data dalam formulir wawancara kepada responden terpilih.

Dalam pengumpulan data terdapat beberapa langkah dimana:

Langkah pertama adalah penyusunan formulir wawancara, dalam proses penyusunan formulir wawancara, hal yang dilakukan adalah studi literatur untuk mencocokan potensi risiko yang ada

pada teori dengan kondisi di lapangan.

Langkah kedua yaitu mewawancarai responden terpilih untuk memperoleh variabel risiko apa saja yang mungkin atau akan terjadi pada proyek ini. Formulir wawancara tahap ini dilakukan untuk memperoleh atau mengidentifikasi potensi risiko lebih spesifik sesuai dengan keadaan kondisi lapangan yang nantinya akan digunakan untuk formulir wawancara tahap dua.

Langkah ketiga adalah wawancara tahap dua untuk memperoleh frekuensi dan dampak dari variabel risiko yang telah terpilih dari hasil wawancara tahap satu, tahap ini dilakukan untuk memperoleh intensitas terjadinya *Analisis Manajemen Risiko Proyek ... (Tri Wahyu Permana, 1531010)* 7 potensi risiko tersebut muncul.

Yang terakhir adalah melakukan wawancara kepada responden yang terpilih sebelumnya untuk mengetahui bagaimana menentukan respon yang dilakukan pada suatu risiko yang dominan

Intensitas potensi risiko dilapangan merupakan data akhir yang siap diolah untuk dimasukan kedalam tabel perhitungan.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Langkah awal yang dilakukan dalam identifikasi risiko adalah studi literatur. Hal ini dilakukan untuk mengetahui risiko-risiko apa saja yang biasanya terjadi pada proyek konstruksi.

Pada studi literatur yang telah dilakukan didapatkan 57 variabel risiko yang biasa terjadi pada proyek konstruksi. Setelah dilakukan survey kuisioner pertama pada para responden, didapatkan 22 variabel risiko yang terjadi pada proyek

pembangunan *Amphitheatre* Ciletuh kota Sukabumi ini.

Survey kuisioner frekuensi risiko dan dampak risiko kepada responden, digunakan metode skala *likert* untuk mengukur *probability* atau frekuensi kejadian variabel risiko yang relevan pada proyek Pembangunan *Amphitheatre* Ciletuh kota Sukabumi ini. Untuk mengukur *impact* dari kejadian variabel risiko 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:

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 didapatkan dari studi literatur pada penelitian sejenis sebelumnya.

### **Analisis Risiko Berdasarkan Dampak Terhadap Biaya**

Kriteria penetapan skala pada *impact* terhadap biaya ini dilakukan berdasarkan studi literatur pada penelitian sejenis sebelumnya. Kriteria tersebut dibuat berdasarkan nilai biaya kontijensi dari nilai proyek pembangunan *Amphitheatre* Ciletuh kota Sukabumi tersebut. Nilai kontrak proyek tersebut adalah sebesar 4,298 miliar rupiah. Sedangkan besar nilai biaya kontijensi pada proyek tersebut diambil sebesar 5% dari nilai kontrak. Apabila nilai biaya kontijensi 5% dari nilai kontrak dimana risiko itu muncul, maka biaya kontijensi adalah sebesar 214,9 juta rupiah, yang kemudian ditetapkan sebagai skala dengan membagi nilai biaya kontijensi tersebut dalam 5 interval.

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

Sangat jarang (SJ) = 1

Jarang (J) = 2

Cukup (C) = 3

Sering (S) = 4

Sangat Sering (SS) = 5

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

Sangat Kecil (SK) = < 2% dari Rp 4.298.000.000

Kecil (K) = 2%-3% dari Rp 4.298.000.000

Cukup Besar (C) = 3%-4% dari Rp 4.298.000.000

Besar (B) = 4%-5% dari Rp 4.298.000.000

Sangat Besar (SB) = > 5% dari Rp 4.298.000.000

Setelah diketahui nilai skala *probability* serta nilai skala *impact* dari kejadian variabel risiko terhadap biaya yang didapat dari hasil formulir wawancara kepada responden pada proyek Pembangunan *Amphitheatre* Ciletuh kota Sukabumi, kemudian dilanjutkan dengan menganalisis risiko tersebut menggunakan tabel *Probability x Impact* (PxI). Proses pengerjaan tabel *Probability x Impact* adalah dengan cara memasukkan nilai skala *probability* dan memasukkan nilai skala *impact* *impact*. Setelah itu didapat nilai yang dijadikan acuan untuk mengetahui risiko-risiko mana saja yang kemungkinan memiliki risiko paling besar dan menimbulkan dampak yang signifikan terhadap biaya.

Skala *likert* untuk mengukur *impact* terhadap waktu, yaitu:

Sangat jarang (SJ) = 1

Jarang (J) = 2

Cukup (C) = 3

Sering (S) = 4

Sangat Sering (SS) = 5

Dengan keterangan skala pada *impact* terhadap waktu adalah sebagai berikut:

Sangat Kecil (SK) = 0 -20 hari Kecil (K) = 21-40 hari

Cukup Besar (C) = 41-60 hari

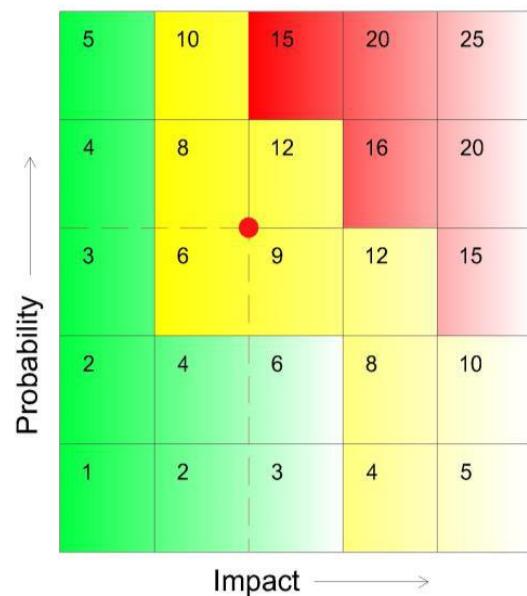
Besar (B) = 61-80 hari

Sangat Besar (SB) = 81-100 hari

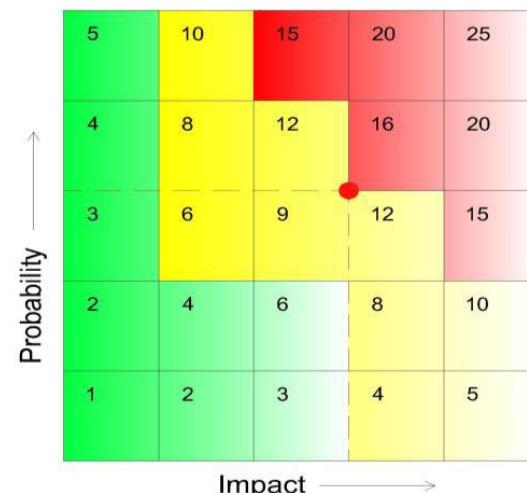
Setelah diketahui nilai skala *probability* serta nilai skala *impact* dari kejadian variabel risiko terhadap biaya yang didapat dari hasil wawancara kepada responden pada proyek Pembangunan *Amphitheatre* Ciletuh kota Sukabumi, kemudian dilanjutkan dengan menganalisis risiko tersebut menggunakan tabel *Probability x Impact* (PxI).

pengawasan secara berkala, mensosialisasikan standar operasional prosedur (SOP) dan melaksanakan *safety talk* secara rutin. Risiko selanjutnya adalah perubahan desain, pada proyek ini diperkirakan akan mengalami perubahan desain cukup sering, hal ini disebabkan oleh perubahan-perubahan desain maupun spesifikasi yang merupakan permintaan dari pihak *owner*. Risiko ini diperkirakan akan banyak menyebabkan kerugian bagi pihak kontraktor, banyak pekerjaan yang berubah volume pekerjaannya sehingga menyebabkan berubahnya biaya yang dibutuhkan. Sedangkan biaya awal yang telah disetujui pada kontrak tidak bisa ditambah ataupun dikurangi sebelum adanya kontrak baru lagi (*variation order*). Jika di masukan ke dalam *probability impact grid*, risiko perubahan desain tersebut masuk dalam kategori sebagai berikut:

**Gambar 4. 2** *Probability impact grid* perubahan Desain (terhadap risiko biaya)



Dari **Gambar 4.2** dapat dilihat risiko perubahan desain masuk ke dalam grid sembilan warna kuning, yang artinya risiko tersebut dikategorikan sebagai risiko *medium*.



dikarenakan kemungkinan terjadinya perubahan desain ini cukup sering dan juga menimbulkan dampak yang cukup signifikan, dimana hanya dibutuhkan adanya kontrol yang tidak terlalu ketat pada risiko perubahan desain ini. Kontrol yang dapat dilakukan adalah dengan cara memproses persetujuan *variation order* (perubahan yang disetujui dalam spesifikasi atau proyek) dengan perhitungan laba masih tetap terjaga. Jika perubahan desain datangnya dari pihak *owner*, pihak kontraktor dapat mengurus *variation order* agar segera dapat diproses mengenai pekerjaan tambah kurang.

Dampak dari terjadinya risiko perubahan desain ini akan ditanggung oleh owner jika perubahan desain tersebut atas permintaan dari pihak owner.

Risiko yang terakhir adalah risiko perubahan jadwal pelaksanaan pekerjaan. Penyebab risiko ini antara lain karena adanya keterlambatan pengiriman material serta faktor cuaca yang tidak menentu. dikurangi sebelum adanya kontrak baru lagi (*variation*).

Jadwal pelaksanaan pekerjaan masuk kedalam *grid* empat warna hijau, yang artinya risiko tersebut dikategorikan sebagai risiko *low*. Dimana hanya diperlukan kontrol yang tidak begitu ketat terhadap risiko tersebut. Hal tersebut dikarenakan kemungkinan terjadinya risiko ini kecil dan dampak yang ditimbulkan tidak terlalu signifikan. Respon yang dapat dilakukan adalah pengawasan pada jenis pekerjaan yang mengalami perubahan jadwal dilapangan, apabila jenis pekerjaan tersebut bukan merupakan lintasan kritis maka perubahan jadwal yang terjadi masih dapat di toleransi.

#### 4. SIMPULAN DAN SARAN

##### 4.1. Simpulan

Ditemukan 22 variabel risiko yang relevan terjadi pada pelaksanaan proyek pembangunan *Amphitheatre* Ciletuh kota Sukabumi, yaitu: Gempa bumi, Badai, Cuaca tidak menentu, Ketersediaan material, Kenaikan harga material, Pemesanan material yang terlambat, Kerusakan atau kehilangan material, Perubahan harga material, Kekurangan tempat penyimpanan material, Kekurangan peralatan kerja, Kecelakaan tenaga kerja, Adanya *miss-komunikasi* antara sesama perangkat proyek, Perubahan desain, Data desain tidak lengkap, Kesalahan estimasi waktu kesalahan estimasi biaya, Dokumen dokumen tidak lengkap, Keterlambatan pembayaran pada sub-kontraktor melalui kontraktor utama, Tingkat disiplin manajemen

yang rendah, Perubahan konstruksi yang telah terjadi, Kesulitan transportasi alat berat ke lokasi proyek, Gangguan warga sekitar proyek, Perubahan jadwal pelaksanaan pekerjaan.

Setelah dilakukan analisis ditemukan 3 variabel risiko yang dominan berdampak terhadap biaya, yaitu: Perubahan spesifikasi atau desain, Kecelakaan tenaga kerja, Perubahan jadwal pelaksanaan pekerjaan.

Sedangkan risiko yang dominan terhadap waktu ditemukan 3 variabel risiko yaitu: Perubahan spesifikasi atau desain, Keterlambatan pembayaran pada sub-kontraktor utama, Perubahan jadwal pelaksanaan pekerjaan, Respon terhadap risiko yang paling dominan berdampak terhadap biaya (perubahan desain/spesifikasi) adalah dengan cara melakukan kontrol yang tidak terlalu ketat pada risiko ini. salah satu yang yang dapat dilakukan adalah dengan cara memproses persetujuan *variation order* (perubahan yang disetujui dalam spesifikasi atau proyek) dengan perhitungan laba masih tetap terjaga. Jika perubahan desain datangnya dari owner, pihak kontraktor dapat mengurus *variation order* agar segera dapat diproses mengenai pekerjaan tambah kurang. Sedangkan respon terhadap risiko yang paling dominan berdampak terhadap waktu (perubahan desain/spesifikasi) adalah mengajukan *claim* perpanjangan waktu akibat adanya perubahan desain/spesifikasi. Pada pelaksanaan proyek pembangunan *Amphitheatre* Ciletuh kota Sukabumi, risiko perubahan desain/spesifikasi merupakan risiko yang paling dominan berdampak terhadap biaya dan paling dominan juga berdampak terhadap waktu.

##### 4.2. Saran

Berdasarkan penelitian dan hasil analisis yang telah dilakukan, maka dapat diberikan saran kepada

para pemangku kepentingan yang terlibat langsung dalam pelaksanaan proyek Pembangunan *Amphitheatre* Cilemuh kota Sukabumi, yaitu:

Untuk risiko perubahan desain atau permasalahan– permasalahan lapangan yang sering terjadi disarankan sebaiknya pihak *owner* mengadakan konsultan *core team* yang tugasnya membantu *owner* dalam mengkoordinir semua permasalahan terjadi sehingga penyelesaiannya dapat lebih efektif dan efisien.

Memperhatikan dan mencermati keberadaan variabel risiko yang paling tinggi.

Sebaiknya penelitian tentang manajemen risiko ini dilakukan diawal proyek baru berjalan agar hasil rekomendasi yang dihasilkan dapat membantu pihak proyek dalam mengantisipasi potensi-potensi risiko yang akan menghambat jalannya proyek.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

**Arikunto,S.** 2013. *Prosedur Penelitian*. Rineka Cipta, Jakarta.

**Djojosoedarso,S.** 2013. *Prinsip Manajemen Risiko dan Asuransi*. Salemba Empat, Jakarta.

**Ervianto, W I.** 2010. *Manajemen Proyek Konstruksi*. Andi Offset, Yogyakarta.

**Flanagan, R & Norman, G**, 1993, *Risk Management and Construction*, Blackwell Science, London.

**Hanafi, M.** 2016. *Manajemen Risiko*, Yogyakarta: Unit Penerbit Dan Percetakan Sekolah Tinggi Manajemen YKPN.

**Kuniawan, B.Y.** 2011. *Analisa Risiko Konstruksi Pada Proyek Pembangunan Apartemen Petra Square Surabaya*. Makalah Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil, Institut Teknologi Sepuluh November (ITS) Surabaya.

**Nasrul.** 2015. *Manajemen Risiko dalam Proyek Konstruksi Ditinjau dari Sisi Manajemen Waktu*. Jurnal Momentum. Vol. 17 No 1. P. 50-54.

