

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

Penelitian yang dilakukan oleh Fitriani (2018) tentang Kajian Faktor Risiko Keterlambatan pada Proyek Jembatan Beton (*Girder*) Bentang Pendek di Tasikmalaya untuk mengetahui faktor – faktor risiko keterlambatan, peringkat risiko dan nilai rata – rata risiko, penelitian dilakukan secara kualitatif dengan menganalisa data yang didapatkan melalui wawancara dan diolah menggunakan metode *risk matrix*. Hasil analisis Kajian Faktor Risiko Keterlambatan pada Proyek Jembatan Beton (*Girder*) Bentang Pendek di Tasikmalaya, yaitu: Faktor-faktor risiko yang dapat menyebabkan keterlambatan proyek pembangunan jembatan: a) Kondisi cuaca yang kurang mendukung; b) Longsoran tebing galian; c) Longsoran lereng timbunan; d) Galian yang terendam air; e) Medan jalan yang sulit dilalui kendaraan besar. Pekerjaan-pekerjaan yang memiliki tingkat risiko keterlambatan tinggi: a) Galian untuk drainase dan saluran air (16 poin); b) Galian struktur dengan kedalaman 2 – 4 meter (16 poin); c) Penyiapan badan jalan dan bahu jalan (16 poin); d) Timbunan biasa dari galian (12 poin); e) Galian biasa dan galian struktur dengan kedalaman 0 – 2 meter (16 poin). Hasil penilaian risiko menunjukkan bahwa pekerjaan yang memiliki tingkat risiko keterlambatan paling tinggi adalah pekerjaan tanah dengan nilai rata-rata risiko sebesar 9,71 dan disusul oleh pekerjaan drainase dengan nilai rata-rata risiko sebesar 7,00.

Penelitian yang dilakukan oleh Renaldi (2014) tentang identifikasi risiko terdapat 39 *risk event* yang dapat mempengaruhi keterlambatan proyek pembangunan tangki X di TTU-Tuban. Dari elemen tenaga kerja terdapat 3 *Risk event*, dari elemen material terdapat 4 *risk event*, dari elemen peralatan kerja terdapat 2 *Risk event*, dari elemen eksternal terdapat 4 *risk event*, dari elemen *project related* terdapat 5 *risk event*, dari elemen kontrak terdapat 5 *risk event*, dari elemen *site related* terdapat 2 *Risk event*, dari elemen komunikasi terdapat 6 *risk event*, dari elemen keuangan terdapat 3 *risk event* dan dari elemen desain terdapat 3 *risk event*. Dari 39 *risk event*, dilakukan penilaian *likelihood* dan *consequences* untuk mengetahui kategori-kategori dari masing-masing *risk event*.

Dari hasil pemetaan yang telah dilakukan, terdapat 6 risiko pada kategori risiko ekstrim, 11 pada kategori risiko tinggi, dan 22 pada kategori risiko sedang.

Penelitian yang dilakukan oleh Amalia dkk. (2012) terhadap faktor penyebab keterlambatan pada proyek pembangunan Sidoarjo *Town Square* membuat kesimpulan item pekerjaan yang mengalami keterlambatan pada proyek pembangunan Sidoarjo *Town Square* adalah pekerjaan struktur GWT STP, pekerjaan finishing *fasade* dan *canopy* dan pekerjaan atap. Keterlambatan terjadi disebabkan oleh perubahan desain dan perijinan, keduanya merupakan akibat dari faktor penyebab keterlambatan dari pihak *owner*.

Penelitian yang dilakukan Widhiawati (2009) tentang analisis faktor-faktor penyebab keterlambatan pelaksanaan proyek konstruksi mengungkapkan bahwa dari 10 jenis faktor keterlambatan, faktor yang memiliki tingkat kesepakatan atau keselarasan paling dominan adalah faktor tenaga kerja, dari 168 responden yang memberikan partisipasinya dalam pengisian kuesioner, hasilnya sebagian besar mengalami keterlambatan yang sama pada proyek yang dikerjakan dan disebabkan oleh faktor keahlian tenaga kerja.

2.2. Landasan Teori

2.2.1. Proyek Konstruksi

Proyek ialah suatu kegiatan sementara yang berlangsung dalam jangka waktu tertentu, dengan alokasi sumber daya tertentu dan dimaksudkan untuk melaksanakan tugas yang sarannya telah ditetapkan dengan jelas (Soeharto dalam Kurniawan, 2011).

Menurut Ervianto (dalam Mustika, 2016) proyek konstruksi merupakan rangkaian kegiatan yang umumnya dilakukan hanya sekali dan dalam jangka pendek. Rangkaian kegiatan tersebut memiliki suatu proses yang mengolah sumber daya menjadi suatu hasil yang berupa bangunan. Proyek konstruksi juga memiliki karakteristik, yaitu: bersifat unik, membutuhkan sumber daya (uang, mesin, metode, dan material), dan membutuhkan organisasi.

Proyek konstruksi menurut Ismael (dalam Sulaiman dkk. 2017) merupakan rangkaian kegiatan membuat suatu bangunan, yang mencakup pekerjaan pokok dalam bidang teknik sipil dan arsitektur.

Dari beberapa pengertian diatas, maka dapat disimpulkan bahwa proyek konstruksi merupakan sebuah rangkaian atau proses kegiatan pembangunan konstruksi yang telah direncanakan dan diselesaikan dalam waktu yang telah ditentukan.

2.2.2. Manajemen Proyek Konstruksi

Manajemen merupakan proses yang terdiri dari perencanaan (*planning*), pengorganisasian (*organizing*), pelaksanaan (*actuating*), dan pengawasan (*controlling*), dilakukan untuk menentukan dan mencapai sasaran yang telah ditetapkan melalui sumber daya manusia dan sumber daya lainnya. (Soeharto dalam Mustika, 2016)

Menurut Supriono (2014), tujuan dari manajemen konstruksi ialah tercapainya waktu, biaya dan mutu pelaksanaan sesuai dengan jadwal yang telah direncanakan.

Soeharto (dalam Widelia, 2018) menjelaskan manajemen proyek konstruksi adalah merencanakan, mengorganisir, memimpin dan mengendalikan sumber daya untuk mencapai sasaran jangka pendek yang telah ditentukan. Tujuan dari proses manajemen proyek adalah sebagai berikut:

- a. Agar semua rangkaian kegiatan tersebut tepat waktu.
- b. Biaya yang sesuai (tidak ada biaya tambahan diluar dari perencanaan).
- c. Kualitas sesuai dengan persyaratan.
- d. Proses kegiatan sesuai persyaratan.

Manajemen proyek ini bertujuan untuk mendapatkan metode atau cara yang paling baik agar dengan sumber-sumber daya yang terbatas diperoleh hasil yang maksimal (Wulfram dalam Mustika, 2016).

Menurut Hasan dkk. (2016) manajemen konstruksi memiliki ruang lingkup yang cukup luas, hal tersebut dikarenakan mencakup tahap kegiatan sejak awal pelaksanaan pekerjaan hingga akhir pelaksanaan berupa hasil pembangunan.

Berdasarkan uraian diatas, dapat disimpulkan bahwa yang dimaksud manajemen proyek konstruksi merupakan sebuah metode atau cara yang terdiri dari perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan dan pengawasan dalam proyek konstruksi yang bertujuan untuk mencapai sasaran yang tepat baik itu biaya, waktu maupun mutu sesuai dengan tujuan dan perencanaan.

2.2.3. Risiko Proyek Konstruksi

Menurut Alijoyo (dalam Kurniawan, 2011), risiko adalah sebuah hasil atau keluaran-keluaran yang tidak dapat diprediksikan dengan pasti, dan tidak disukai karena akan menjadi kontra-produktif. Risiko juga dapat diartikan sebagai faktor-faktor yang dapat mempengaruhi pencapaian tujuan, sehingga terjadinya konsekuensi yang tidak diinginkan.

Menurut Widerman (dalam Asmarantaka, 2014), risiko proyek merupakan efek kumulasi dari peluang kejadian yang tidak pasti dan memengaruhi sasaran serta tujuan proyek.

Untuk memprediksi dan memperhatikan risiko dalam memulai sebuah proyek membutuhkan waktu yang lama, maka dari itu pihak - pihak di dalam proyek konstruksi perlu memberi prioritas untuk memperhatikan risiko - risiko penting yang akan memberikan pengaruh terhadap keuntungan proyek (Labombang dalam Santoso, 2017).

Risiko pada sebuah proyek konstruksi merupakan kondisi yang timbul karena ketidakpastian dengan peluang kejadian tertentu. Jika hal tersebut terjadi maka akan menimbulkan konsekuensi, baik fisik maupun finansial yang tidak menguntungkan dari segi biaya, waktu dan mutu proyek (Soemarno dalam Kurniawan, 2011).

Dari beberapa pengertian diatas, dapat disimpulkan bahwa risiko proyek konstruksi merupakan hasil atau kondisi yang belum terjadi dan dapat diprediksikan dengan metode – metode tertentu.

2.2.4. Manajemen Risiko Proyek Konstruksi

Menurut William dkk. (dalam Santoso, 2017), manajemen risiko merupakan proses pendekatan sistematis guna mengelola risiko yang melibatkan semua bagian organisasi proyek. Proses tersebut ialah: mengidentifikasi, menilai, memahami, bertindak dan mengkomunikasikan hal-hal yang berkaitan dengan risiko. Manajemen risiko merupakan juga dapat diartikan sebagai proses formal dimana faktor-faktor risiko secara sistematis diidentifikasi, dianalisis, respon, dan dikendalikan (*Project Management Institute Body of Knowledge* dalam Idzurnida, 2013).

Menurut Suwinardi (2016), manajemen proyek berkonsentrasi pada persoalan jadwal dan biaya. Bagaimana melaksanakan proyek sesuai jadwal dan biaya yang direncanakan merupakan fokus dari manajemen proyek. Manajemen risiko pada sebuah proyek antara lain langkah memahami dan mengidentifikasi masalah potensial yang memiliki kemungkinan terjadi, mengevaluasi bagaimana risiko ini mempengaruhi keberhasilan proyek, monitoring, dan penanganan risiko.

Analisis risiko merupakan suatu proses dari identifikasi dan penilaian (*assessment*), sedangkan manajemen risiko adalah respon atau solusi yang dilakukan untuk memitigasi serta mengontrol risiko yang telah dianalisis (Thompson dan Perry dalam Santoso, 2011).

Ramli (2010) menjelaskan bahwa analisis risiko bertujuan untuk menentukan besarnya suatu risiko yang didasarkan pada kemungkinan terjadinya dan besar akibat yang ditimbulkannya. Penilaian risiko merupakan upaya untuk menentukan langkah dan strategi pengendalian risiko. Dari hasil analisis tersebut, kemudian dikembangkan menggunakan *Risk matrix* atau peringkat risiko yang menggabungkan antara kemungkinan dan tingkat keparahannya. Tabel 2.1 menunjukkan skala kemungkinan dan tingkat keparahan/dampak itu terjadi.

Tabel 2.1 Risk Matrix (Ramli, 2010)

| Kemungkinan | Keparahan | | | |
|-------------|-----------|---|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 2 | 2 | 4 | 6 | 8 |
| 3 | 3 | 6 | 9 | 12 |
| 4 | 4 | 8 | 12 | 16 |

Keterangan:

Kemungkinan:

Nilai 1 : Hampir tidak terjadi

Nilai 2 : Sese kali terjadi

Nilai 3 : Sering terjadi

Nilai 4 : Selalu terjadi

Keparahan:

Nilai 1 : Dampak yang ditimbulkan hampir tidak ada

Nilai 2 : Dampak yang ditimbulkan kecil

Nilai 3 : Dampak yang ditimbulkan sedang

Nilai 4 : Dampak yang ditimbulkan besar



Risiko rendah

Risiko sedang

Risiko tinggi

Apabila nilai skala kemungkinan dan nilai skala keparahan semakin tinggi maka risiko yang ditimbulkan semakin tinggi. Begitupun sebaliknya, apabila nilai skala kemungkinan dan nilai skala keparahan semakin rendah maka risiko yang ditimbulkan juga semakin rendah.

Setelah dilakukan pendekatan dengan rumus $Risk = Event \times Impact$ dan dilakukan *plotting* pada *Risk matrix*, kemudian rata – rata nilai risiko dari masing – masing pekerjaan dihitung dengan rumus:

$$\bar{x} = \frac{\Sigma \{\text{potensi kejadian (event)} \times \text{dampak (Impact)}\}}{\Sigma \text{potensi kejadian (event)}}$$

Setelah dihitung dengan rumus rata – rata risiko di atas maka didapatkan peringkat risiko sebagai berikut ini:

Nilai 1 – 4 : Risiko rendah

Nilai 5 – 11 : Risiko sedang

Nilai 12 – 16 : Risiko tinggi

2.2.5. Keterlambatan Proyek Konstruksi

Keterlambatan proyek adalah waktu pelaksanaan yang tidak dimanfaatkan sesuai dengan rencana kegiatan sehingga menyebabkan kegiatan menjadi tertunda atau tidak diselesaikan tepat sesuai jadwal yang telah direncanakan (Ervianto dalam Suyatno, 2010).

Keterlambatan merupakan suatu kondisi yang menyebabkan aktivitas kerja awal atau penyelesaian proyek lebih lambat dari jadwal yang telah direncanakan. Dapat diartikan juga sebagai sebuah gangguan program yang direncanakan (Mubarak dalam Asmi 2016).

Frekuensi kejadian tinggi merupakan faktor utama yang sangat berpengaruh dan berkontribusi terhadap keterlambatan proyek konstruksi (Baddu, 2015).

Keterlambatan pelaksanaan proyek ialah suatu peristiwa yang menyebabkan tujuan dan sasaran proyek yang telah direncanakan akan terlambat. Akibat dari keterlambatan pelaksanaan tersebut dapat mempengaruhi biaya, mutu dan waktu. Sehingga akan mengakibatkan adanya ketidakstabilan proyek atau bahkan terhentinya kegiatan (Proboyo dalam Yuliana, 2013).

Menurut Pinori dkk. (2015) faktor utama keterlambatan sebuah proyek konstruksi adalah perencanaan *schedule* yang tidak tepat.

Menurut Andi et al. (dalam Karunia, 2016) faktor yang berpotensi mempengaruhi keterlambatan proyek, yaitu:

- a. Tenaga kerja
 - 1) Keahlian tenaga kerja.
 - 2) Kedisiplinan tenaga kerja.
 - 3) Motivasi kerja para pekerja.
 - 4) Angka ketidakhadiran.
 - 5) Ketersediaan tenaga kerja.
 - 6) Komunikasi antara tenaga kerja dan badan pembimbing.
- b. Bahan
 - 1) Pengiriman bahan.
 - 2) Ketersediaan bahan.
 - 3) kualitas bahan.
- c. Peralatan
 - 1) Ketersediaan peralatan.
 - 2) Kualitas peralatan.
- d. Karakteristik tempat
 - 1) Akses ke lokasi proyek.
 - 2) Lokasi proyek.
- e. Manajerial
 - 1) Pengawasan proyek.
 - 2) Perubahan desain.
 - 3) Komunikasi antara konsultan dan kontraktor.
 - 4) Komunikasi antara kontraktor dan pemilik.
- 2) Keuangan
- 3) Faktor lainnya
 - 1) Intensitas curah hujan.
 - 2) Kondisi ekonomi.
 - 3) Kecelakaan kerja.

Menurut Alifen dkk. (dalam Handayani dkk., 2013), dampak dari keterlambatan proyek ini menimbulkan kerugian pada pihak kontraktor, konsultan, dan *owner*. Kerugian tersebut antara lain:

a. Pihak Kontraktor

Keterlambatan penyelesaian proyek berakibat naiknya *overhead*, karena bertambah panjangnya waktu pelaksanaan. Biaya *overhead* meliputi biaya untuk perusahaan secara keseluruhan, terlepas ada tidaknya kontrak yang sedang ditangani.

b. Pihak Konsultan

Konsultan akan mengalami kerugian waktu, serta akan terlambat dalam mengerjakan proyek yang lainnya.

c. Pihak *Owner*

Keterlambatan proyek pada pihak pemilik/*owner*, berarti kehilangan penghasilan dari bangunan yang seharusnya sudah dapat digunakan atau disewakan.

2.2.6. Metode Konstruksi *Shotcrete*

Metode *shotcrete* adalah aplikasi mesin penyemprotan beton yang ditemukan pada tahun 1910 oleh Carl Ethan Akeley (1864-1926). *Shotcrete* atau beton tembak didefinisikan sebagai material beton yang alirkan pada peralatan penyemprotan (umumnya disebut '*nozzle*') dan ditembakkan pada kecepatan tinggi pada permukaan dinding. Adukan yang relatif kering umumnya digunakan, sehingga beton mampu menyangga berat sendirinya bahkan pada aplikasi vertikal (Biron et al. dalam Cahaya, 2013).

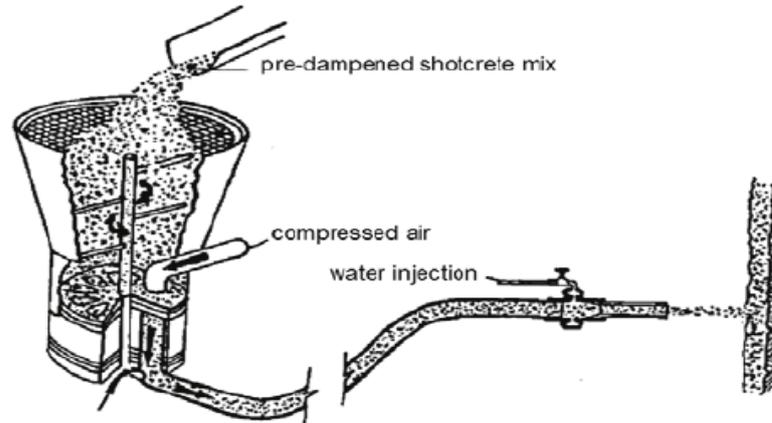
Menurut S. Bernard et al (2010), *shotcrete* didefinisikan sebagai mortir atau beton yang disemprotkan melalui selang dan secara pneumatik diproyeksikan pada kecepatan tinggi ke permukaan. Keunggulan utama *shotcrete* dibanding beton yang ditempatkan secara konvensional adalah:

a. Penempatan dan pemadatan dilakukan sebagai satu operasi.

b. Bekisting biasanya dihilangkan.

c. Proses penempatan lebih cepat.

Keunggulan penting lainnya dari teknologi *shotcrete* terkait dengan logistik yang sangat fleksibel dan keselamatan kerja yang sangat baik dan kondisi lingkungan yang baik (G. Bernardo et al, 2015).



Gambar 2.1. Cara Kerja Shotcrete.

(Sumber : After Mahar et al. dalam Pandu, 2013)

S. Bernard et al (2010) membagi dua jenis *proses shotcrete*, seperti yang dijelaskan di bawah ini.

a. Proses *shotcrete* campuran basah

Proses *shotcrete* campuran basah merupakan teknik di mana semen, agregat, dan air dikumpulkan dan dicampur bersama sebelum dimasukkan ke dalam pompa dan disemprotkan melalui selang ke *nozzle* di mana diproyeksikan secara pneumatik ke permukaan. Udara terkompresi ditekan ke aliran material di *nozzle* untuk memproyeksikan material ke arah substrat. *Shotcrete* basah biasanya menggabungkan *admixtures* dan mungkin juga termasuk serat.

b. Proses *shotcrete* campuran kering

Proses *shotcrete* campuran kering teknik di mana semen dan agregat dikelompokkan, dicampur dan dimasukkan ke dalam mesin yang dibuat khusus dimana bahan-bahannya secara pneumatik dialirkan melalui selang atau pipa dan brujung pada *nozzle*, air dimasukkan untuk membasahi campuran sebelum diproyeksikan secara pneumatik ke tempatnya.

Shotcrete menurut Marc Jolin et al (2016) dibagi menjadi 4 tipe, yaitu:

a. *Shotcrete* konvensional

Shotcrete konvensional (*shotcrete* tanpa *admixtures* khusus) adalah aplikasi yang paling umum digunakan untuk atap, dinding, tangki pratekan, bangunan, waduk, terowongan, perlindungan lereng, pengendalian erosi, kanal, kolam renang, perahu, selokan, penopang fondasi, saluran saluran udara, saluran pembuangan, bendungan, lapisan reservoir dan lain – lain.

b. *Shotcrete* tahan api

Aplikasi *shotcrete* menggunakan pengikat suhu tinggi dan agregat tahan api dalam konstruksi refraktori dimulai pada pertengahan 1920-an, di mana itu digunakan terutama untuk perbaikan dan pemeliharaan lapisan tungku. Industri refraktori lebih menyukai *shotcrete* karena kecepatan instalasi dan efektifitas prosesnya secara umum. *Shotcrete* telah menjadi metode utama pemasangan untuk semua jenis pelapis dari yang inci hingga beberapa ketebalan, dan digunakan dalam konstruksi baru, untuk perbaikan, pemeliharaan baja, logam *nonferrous*, pabrik pengolahan kimia, pabrik pengolahan mineral, keramik, pembangkit listrik tenaga uap dan *insinerator*.

c. *Shotcrete* khusus

Shotcrete khusus mencakup campuran eksklusif untuk perlindungan tahan terhadap korosi dan kimia. Semen *portland* dengan campuran atau jenis semen lainnya digunakan untuk menghasilkan sifat-sifat khusus yang tahan terhadap korosi dan kimia. Semen khusus termasuk semen magnesium fosfat dan semen kalsium aluminat. Aplikasi *shotcrete* khusus digunakan untuk cekungan penyimpanan kaustik dan asam, cerobong asap dan tumpukan, bejana proses, area tumpahan bahan kimia, tempat sampah, parit, sistem pengendalian pencemaran, dan perbaikan beton di lingkungan yang sangat agresif lainnya. Penerapan *shotcrete* polimer (*lateks*) tidak dianjurkan karena banyak kegagalan dan tidak tercakup dalam dokumen ini.

d. *Shotcrete* campuran serat

Penambahan serat baja atau sintetis dalam *shotcrete* konvensional dan tahan api. Untuk *shotcrete* tahan api, serat *stainless steel* meningkatkan ketahanan terhadap guncangan termal, kerusakan siklus, dan pengembangan retak. Penambahan serat *poliolefin* dan serat titik leleh rendah lainnya meningkatkan ketahanan api *shotcrete* karena serat menciptakan ventilasi bantuan uap ketika terkena api (Tatnall dalam Marc Jolin et al, 2016).