

Analisa Risiko pada Proyek Pembangunan *Underpass* di Simpang Dewa Ruci Kuta Bali

Ayunita Indria Dewi dan Cahyono Bintang Nurcahyo
Jurusan Teknik Sipil, FTSP, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)
Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111
E-mail: cbintangn@yahoo.com

Abstrak—Proyek Pembangunan *Underpass* di Simpang Dewa Ruci Kuta Bali diharapkan dapat memecah kemacetan yang sangat tinggi di pulau Bali dan dapat digunakan saat kegiatan APEC (Asia-Pacific Economic Cooperation) 2013. Pada proyek ini terdapat pekerjaan galian dengan MAT (Muka Air Tanah) tinggi dan banyak ketidakpastian yang sulit diprediksi, sehingga diperlukan adanya analisa risiko. Tugas Akhir ini bertujuan untuk mengetahui risiko Proyek Pembangunan *Underpass* di Simpang Dewa Ruci Kuta Bali. Untuk mengetahui risiko pada proyek ini dilakukan survey lapangan, kuisisioner, dan wawancara. Tahapan penelitian dibagi menjadi tiga bagian yaitu identifikasi risiko, analisa risiko dan respon risiko. Identifikasi adalah tahap mencari variable-variabel risiko yang relevan pada proyek. Tahapan ini diawali dengan melakukan studi literatur dan kemudian melakukan survey pendahuluan kepada responden. Analisa risiko adalah proses mencari beberapa risiko yang signifikan dari segi waktu maupun biaya. Analisa risiko diterapkan terhadap hasil survey utama yang telah dilakukan sebelumnya. Metode yang digunakan adalah Severity Index dan Matriks Probabilitas-Dampak. Tahap terakhir adalah menentukan respon risiko terhadap risiko yang signifikan terhadap biaya dan waktu. Respon risiko didapat dengan melakukan wawancara terstruktur dengan para responden yaitu beberapa personel kontraktor yang menangani proyek pembangunan *Underpass* di Simpang Dewa Ruci Kuta Bali. Berdasarkan hasil analisa risiko maka diketahui bahwa hanya ada satu macam variable risiko yang signifikan terhadap waktu dan biaya, yaitu muka air tanah yang tinggi. Respon risiko yang dilakukan adalah dengan menyediakan pompa dengan kapasitas besar dan banyak.

Kata Kunci—Analisa risiko, *underpass* Dewa Ruci, identifikasi risiko, risiko.

I. PENDAHULUAN

PT. Adhi Karya sebagai pemenang lelang Proyek Pembangunan *Underpass* di simpang Dewa Ruci Kuta Bali merupakan kontraktor tunggal dalam proyek ini. PT. Anugerah Krisdaprada sebagai konsul perencana dan PT. Wiraguna Tani sekaligus PT. Wiswakarma Consulindo sebagai konsul pengawas. Beberapa kendala sudah terjadi, diantaranya terdapat pekerjaan galian dimana dengan kondisi MAT (Muka Air Tanah) yang tinggi, terhentinya proyek akibat susah pembebasan lahan, dan kemacetan di lokasi proyek juga turut menghambat hampir semua tahap pelaksanaan. Dari beberapa kendala telah terjadi maka Proyek Pembangunan *Underpass* di simpang Dewa Ruci Kuta Bali merupakan proyek yang memiliki risiko cukup tinggi.

Proyek ini didanai oleh APBN dengan nilai kontrak sebesar Rp. 136.196.222.000,00 (Seratus Tiga Puluh Enam Miliar Seratus Sembilan Puluh Enam Juta Dua Ratus Dua Puluh Dua Ribu Rupiah). Direncanakan *Underpass* empat lajur dua arah dengan total panjang 435 meter. Pengerjaan proyek ini kurang lebih 540 hari, dimulai dari 28 Nopember 2011 sampai dengan 22 Mei 2013.

II. KONSEP RISIKO

1. Definisi Risiko

Risiko dapat diartikan sebagai faktor yang dapat menimbulkan kejadian yang bersifat positif atau negatif.

2. Konsep Severity Index

Konsep ini dipakai untuk mengetahui nilai P dan I. Severity Index (SI) dihitung menggunakan rumus sebagai berikut [1]:

$$SI = \frac{\sum_{i=0}^4 a_i x_i}{4 \sum_{i=0}^4 x_i} (100\%)$$

Dimana,

a_i = konstanta penilaian

x_i = frekuensi responden

$i = 0, 1, 2, 3, 4, \dots, n$

x_0, x_1, x_2, x_3, x_4 , adalah respon frekuensi responden

$a_0 = 0, a_1 = 1, a_2 = 2, a_3 = 3, a_4 = 4$

x_0 = frek responden 'sangat rendah', maka $a_0 = 0$

x_1 = frek responden 'rendah', maka $a_1 = 1$

x_2 = frek responden 'cukup tinggi', maka $a_2 = 2$

x_3 = frek responden 'tinggi', maka $a_3 = 3$

x_4 = frek responden 'sangat tinggi', maka $a_4 = 4$

III. ANALISA RISIKO

1. Identifikasi Risiko

Dari data survey pendahuluan didapat data mengenai variabel risiko yang Relevan pada proyek *Underpass* di Simpang Dewa Ruci Kuta Bali. Dari pengolahan data, didapatkan variabel risiko tersebut Relevan (R) atau Tidak Relevan (TR) terjadi pada proyek. Data tersebut didapat dari beberapa responden untuk mendapatkan hasil.

Pada survey ini ada 5 responden yang ditunjuk. Variabel risiko dapat dikatakan Relevan jika lebih dari 50%. Jadi diketahui bahwa jika minimal 3 responden menyatakan risiko tersebut Relevan, maka risiko tersebut dinyatakan Relevan atau variabel risiko tersebut mungkin dapat terjadi pada proyek.

Tabel 1.
Identifikasi risiko awal

| No | Jenis Risiko | R | T R |
|------------------------------------|--|---|--------|
| Risiko Manajerial | | | |
| 1. | Safety proyek tidak dilaksanakan dengan baik [2] | 5 | 0 |
| 2. | Terjadinya kecelakaan di lokasi kerja | 5 | 0 |
| 3. | Evaluasi perubahan order dan negosiasi tidak berjalan lancar [2] | 5 | 0 |
| 4. | Pengalaman manajemen yang kurang [2] | 5 | 0 |
| 5. | Proses pengawasan proyek tidak berjalan baik [2] | 5 | 0 |
| 6. | Adanya miss komunikasi antar sesama perangkat pada proyek | 4 | 1 |
| 7. | Manajemen sumber daya manusia kurang | 4 | 1 |
| 8. | Keterlambatan penanganan oleh pihak ketiga | 5 | 0 |
| 9. | Koordinasi yang dilakukan dengan sub kontraktor yang tidak berjalan baik [3] | 5 | 0 |
| 10. | Ketelitian program proyek kurang | 4 | 1 |
| Risiko Teknis | | | |
| 11. | Metode konstruksi yang baru, yang salah diterapkan pada proyek [4] | 2 | 3 |
| 12. | Perubahan desain yang cukup sering terjadi | 5 | 0 |
| 12. | Kesalahan estimasi waktu [5] | 5 | 0 |
| 14. | Kesalahan estimasi biaya [5] | 4 | 1 |
| 15. | Proses pengawasan gambar teknik tidak sesuai [2] | 3 | 2 |
| 16. | Teknologi yang digunakan tidak efisien [2] | 2 | 3 |
| 17. | Kriteria desain tidak sesuai | 1 | 4 |
| 18. | Pemeliharaan/Maintenance peralatan yang buruk | 2 | 3 |
| 19. | Terjadinya keruntuhan pada struktur [4] | 2 | 3 |
| 20. | Report desain yang tidak tersusun dengan baik | 3 | 2 |
| 21. | Terdapatnya pekerjaan ulang | 5 | 0 |
| 22. | Material kurang berkualitas [2] | 3 | 2 |
| 23. | Terdapatnya perubahan pada lingkup desain | 4 | 1 |
| 24. | - Mutu pekerjaan tidak tercapai | - | - |
| Risiko Procurement | | | |
| 25. | Petunjuk penggunaan peralatan dan material curah tidak ada/kurang [2] | 3 | 2 |
| 26. | Kurang baiknya proses pengawasan dokumen pengadaan [2] | 2 | 3 |
| 27. | Proses pabrikasi tidak diawasi [2] | 5 | 0 |
| 28. | Ketersediaan peralatan dan tenaga kerja yang tidak memadai [2] | 4 | 1 |
| 29. | Persediaan material yang kurang | 5 | 0 |
| 30. | Peralatan dari owner tidak sesuai | 2 | 3 |
| 31. | Kualitas sub kontraktor yang tidak baik | 5 | 0 |
| 32. | Pengiriman peralatan dan material yang cukup lama | 4 | 1 |
| 33. | - Jadwal pengadaan dan kebutuhan bahan tidak terencana | - | - |
| Risiko Ekonomi dan Keuangan | | | |
| 34. | Terjadinya inflasi | 4 | 1 |
| 35. | Terjadinya krisis ekonomi | 3 | 2 |
| 36. | Ketidakcukupan aliran kas | 2 | 3 |
| 37. | Studi kelayakan yang buruk | 2 | 3 |
| 38. | Kenaikan harga material | 5 | 0 |
| 39. | Kenaikan suku bunga | 4 | 1 |
| 40. | Ketersediaan modal yang kurang | 1 | 4 |
| 41. | - Kenaikan harga upah (proyek multiyears) | - | - |
| Risiko Kontraktual | | | |
| 42. | Standar dokumen kontrak tidak jelas | 1 | 4 |
| 43. | Pasal kontrak yang tidak jelas | 2 | 3 |
| 44. | Tidak terdapatnya pasal keputusan kontrak yang jelas | 3 | 2 |
| 45. | Tidak adanya pasal mengenai kompensasi atau biaya ganti rugi yang jelas | 2 | 3 |
| 46. | Pengaturan safety dan kode tidak sesuai kontrak [2] | 3 | 2 |
| 47. | Kegagalan sub kontraktor yang menangani pelaksanaan pekerjaan | 5 | 0 |
| 48. | Ketidakpastian hukum | 2 | 3 |
| 49. | Ketidakjelasan syarat-syarat kerja (RKS) yang digunakan [2] | 2 | 3 |
| 50. | Definisi lingkup pekerjaan yang tidak jelas [3] | 2 | 3 |
| Risiko Kondisi Lokasi | | | |
| 51. | Akses menuju lokasi yang sulit | 2 | 3 |
| 52. | Adanya bencana alam | 4 | 1 |
| 53. | Dampak buruk yang terjadi terhadap lingkungan di sekitar proyek | 4 | 1 |
| 54. | Kondisi cuaca yang buruk [3] | 5 | 0 |
| 55. | Fasilitas sementara (Direksi Keet) yang tidak tersedia | 0 | 5 |
| 56. | Muka air tanah yang tinggi | 5 | 0 |
| 57. | Kerusakan sistem drainase kota | 5 | 0 |
| 58. | - Demo / ketidakpuasan masyarakat | - | - |

2. Perhitungan Nilai Probabilitas dan Dampak dengan Severity Index

Tahap analisa risiko dimulai dengan melakukan Survey Utama untuk mendapatkan nilai probabilitas dan dampak dari setiap variabel yang relevan sebelumnya. Sama halnya dengan Survey Pendahuluan, pada survey ini juga dilakukan kusioner dan wawancara (*face-to-face interview*) dengan 15 responden.

Selanjutnya hasil Survey Utama dianalisa dengan menggunakan Metode *Severity Index* (SI). Tujuannya adalah mendapatkan hasil kombinasi penilaian probabilitas dan dampak risiko terhadap aspek waktu dan biaya. Berikut ini contoh perhitungan menggunakan metode *Severity Index* (SI):

$$SI = \frac{\sum_{i=0}^1 a_i x_i}{4 \sum_{i=0}^1 x_i} (100\%)$$

$$SI = \frac{((0 \times 1) + (1 \times 6) + (2 \times 5) + (3 \times 1) + (4 \times 2))}{4 \times (15)} (100\%)$$

$$SI = \frac{(6 + 10 + 3 + 8)}{60} (100\%)$$

$$SI = 45\%$$

Didapatkan nilai SI bernilai 45%. Selanjutnya nilai SI ini dikonversikan terhadap Skala penilaian sebagai berikut:

1. Sangat Rendah (SR) = ≤ 20%
2. Rendah (R) = >20 – 40%
3. Cukup/Sedang (C) = >40 – 60%
4. Tinggi (T) = >60 – 80%
5. Sangat Tinggi (ST) = >80 – 100%

Sedangkan kriteria penetapan skala I terhadap waktu adalah sebagai berikut:

- SR (Sangat Rendah) = ≤ 1 hari dari durasi proyek
 R (Rendah) = > 1-3 hari dari durasi proyek
 C (Cukup) = > 3-7 hari dari durasi proyek
 T (Tinggi) = > 7-30 hari dari durasi proyek
 ST (Sangat Tinggi) = > 30 hari dari durasi proyek

Sedangkan keterangan skala pada I terhadap biaya adalah sebagai berikut :

- SR (Sangat Rendah) = ≤ 10 juta rupiah
 R (Rendah) = > 10 - 25 juta rupiah
 C (Cukup) = > 25 - 100 juta rupiah
 T (Tinggi) = > 100 juta - 1 milyar rupiah
 ST (Sangat Tinggi) = > 1 milyar rupiah

Tabel 2.
Penilaian risiko

| No | Jenis Risiko | Probabilitas | | | | | | | | | Aspek Waktu | | | | | | | | | Aspek Biaya | | | | | | | | |
|-----------------------------|--|--------------|----|---|---|----|-------|--------|----------|---|-------------|---|---|---|-------|--------|----------|---|----|-------------|---|---|-------|--------|----------|---|---|--|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Total | SI (%) | Kategori | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Total | SI (%) | Kategori | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Total | SI (%) | Kategori | | | |
| | | SR | R | C | T | ST | | | | S | R | C | T | S | | | | T | S | R | C | T | | | | S | T | |
| a | b | c | | | | | d | e | f | g | | | | | h | i | j | k | | | | | l | m | n | | | |
| Risiko Manajerial | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Safety pada proyek tidak dilaksanakan dengan baik | 1 | 6 | 5 | 1 | 2 | 15 | 45,0 | C | 4 | 6 | 2 | 2 | 1 | 15 | 33,3 | R | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 15 | 33,3 | R | | | |
| 2 | Terjadinya kecelakaan di lokasi kerja | 4 | 7 | 4 | 0 | 0 | 15 | 25,0 | R | 5 | 8 | 2 | 0 | 0 | 15 | 20,0 | R | 6 | 5 | 4 | 0 | 0 | 15 | 21,7 | R | | | |
| 3 | Evaluasi perubahan order dan negosiasi tidak berjalan lancar | 1 | 5 | 8 | 0 | 1 | 15 | 41,7 | C | 2 | 1 | 7 | 5 | 0 | 15 | 50,0 | C | 1 | 4 | 6 | 4 | 0 | 15 | 46,7 | C | | | |
| 4 | Pengalaman manajemen yang kurang | 3 | 9 | 0 | 3 | 0 | 15 | 30,0 | R | 0 | 10 | 2 | 3 | 0 | 15 | 38,3 | C | 1 | 9 | 2 | 3 | 0 | 15 | 36,7 | R | | | |
| 5 | Proses pengawasan proyek tidak berjalan dengan baik | 0 | 11 | 3 | 1 | 0 | 15 | 33,3 | R | 1 | 10 | 2 | 2 | 0 | 15 | 33,3 | R | 1 | 10 | 2 | 2 | 0 | 15 | 33,3 | R | | | |
| 6 | Adanya miss komunikasi antar sesama perangkat pada proyek | 1 | 7 | 6 | 0 | 1 | 15 | 38,3 | C | 3 | 6 | 4 | 2 | 0 | 15 | 33,3 | R | 5 | 2 | 6 | 2 | 0 | 15 | 33,3 | R | | | |
| 7 | Manajemen sumber daya manusia kurang | 1 | 8 | 5 | 0 | 1 | 15 | 36,7 | R | 1 | 4 | 5 | 5 | 0 | 15 | 48,3 | C | 3 | 5 | 3 | 3 | 1 | 15 | 40,0 | C | | | |
| 8 | Keterlambatan penanganan oleh pihak ketiga | 0 | 5 | 8 | 2 | 0 | 15 | 45,0 | C | 0 | 5 | 5 | 5 | 0 | 15 | 50,0 | C | 1 | 3 | 5 | 6 | 0 | 15 | 51,7 | C | | | |
| 9 | Koordinasi yang dilakukan dengan sub kontraktor yang tidak berjalan baik | 0 | 5 | 9 | 1 | 0 | 15 | 43,3 | C | 0 | 6 | 6 | 3 | 0 | 15 | 45,0 | C | 1 | 7 | 2 | 5 | 0 | 15 | 43,3 | C | | | |
| 10 | Ketelitian program proyek kurang | 2 | 9 | 3 | 1 | 0 | 15 | 30,0 | R | 1 | 8 | 6 | 0 | 0 | 15 | 33,3 | R | 3 | 6 | 6 | 0 | 0 | 15 | 30,0 | R | | | |
| Risiko Teknis | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | Perubahan desain yang cukup sering terjadi | 0 | 4 | 6 | 3 | 2 | 15 | 55,0 | C | 0 | 3 | 6 | 5 | 1 | 15 | 56,7 | C | 3 | 1 | 6 | 4 | 1 | 15 | 48,3 | C | | | |
| 12 | Kesalahan estimasi waktu | 2 | 4 | 9 | 0 | 0 | 15 | 36,7 | R | 1 | 2 | 8 | 4 | 0 | 15 | 50,0 | C | 2 | 2 | 7 | 3 | 1 | 15 | 48,3 | C | | | |
| 13 | Kesalahan estimasi biaya | 0 | 6 | 9 | 0 | 0 | 15 | 40,0 | C | 1 | 4 | 6 | 4 | 0 | 15 | 46,7 | C | 0 | 2 | 8 | 5 | 0 | 15 | 55,0 | C | | | |
| 14 | Proses pengawasan gambar teknik tidak sesuai | 3 | 9 | 3 | 0 | 0 | 15 | 25,0 | R | 1 | 8 | 5 | 1 | 0 | 15 | 35,0 | R | 4 | 6 | 4 | 1 | 0 | 15 | 28,3 | R | | | |
| 15 | Report desain yang tidak tersusun dengan baik | 2 | 10 | 3 | 0 | 0 | 15 | 26,7 | R | 2 | 11 | 1 | 1 | 0 | 15 | 26,7 | R | 4 | 9 | 1 | 1 | 0 | 15 | 23,3 | R | | | |
| 16 | Terdapatnya pekerjaan ulang | 0 | 8 | 7 | 0 | 0 | 15 | 36,7 | R | 0 | 7 | 4 | 4 | 0 | 15 | 45,0 | C | 1 | 6 | 4 | 4 | 0 | 15 | 43,3 | C | | | |
| 17 | Material kurang berkualitas | 1 | 9 | 5 | 0 | 0 | 15 | 31,7 | R | 2 | 4 | 8 | 1 | 0 | 15 | 38,3 | C | 2 | 6 | 6 | 1 | 0 | 15 | 35,0 | R | | | |
| 18 | Terdapatnya perubahan pada lingkup desain | 0 | 8 | 4 | 2 | 1 | 15 | 43,3 | C | 0 | 7 | 5 | 3 | 0 | 15 | 43,3 | C | 1 | 6 | 5 | 3 | 0 | 15 | 41,7 | C | | | |
| 19 | Mutu pekerjaan tidak tercapai | 2 | 8 | 5 | 0 | 0 | 15 | 30,0 | R | 2 | 6 | 5 | 2 | 0 | 15 | 36,7 | R | 2 | 6 | 5 | 2 | 0 | 15 | 36,7 | R | | | |
| Risiko Procurement | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | Petunjuk penggunaan peralatan dan material curah tidak ada/kurang | 2 | 7 | 4 | 2 | 0 | 15 | 35,0 | R | 2 | 8 | 1 | 4 | 0 | 15 | 36,7 | R | 3 | 7 | 1 | 4 | 0 | 15 | 35,0 | R | | | |
| 21 | Proses pabrikasi tidak diawasi | 0 | 9 | 4 | 2 | 0 | 15 | 38,3 | C | 4 | 3 | 4 | 4 | 0 | 15 | 38,3 | C | 4 | 4 | 3 | 4 | 0 | 15 | 36,7 | R | | | |
| 22 | Ketersediaan peralatan dan tenaga kerja yang tidak memadai | 0 | 7 | 8 | 0 | 0 | 15 | 38,3 | C | 0 | 3 | 9 | 3 | 0 | 15 | 50,0 | C | 1 | 4 | 6 | 4 | 0 | 15 | 46,7 | C | | | |
| 23 | Persediaan material yang kurang | 3 | 6 | 6 | 0 | 0 | 15 | 30,0 | R | 2 | 6 | 4 | 3 | 0 | 15 | 38,3 | C | 4 | 4 | 5 | 2 | 0 | 15 | 33,3 | R | | | |
| 24 | Kualitas sub kontraktor yang tidak baik | 0 | 7 | 8 | 0 | 0 | 15 | 38,3 | C | 0 | 6 | 3 | 5 | 1 | 15 | 51,7 | C | 1 | 6 | 3 | 5 | 0 | 15 | 45,0 | C | | | |
| 25 | Pengiriman peralatan dan material yang cukup lama | 2 | 3 | 8 | 2 | 0 | 15 | 41,7 | C | 0 | 3 | 4 | 8 | 0 | 15 | 58,3 | C | 1 | 5 | 3 | 6 | 0 | 15 | 48,3 | C | | | |
| 26 | Jadwal pengadaan dan kebutuhan bahan tidak terencana | 1 | 5 | 8 | 1 | 0 | 15 | 40,0 | C | 0 | 5 | 6 | 4 | 0 | 15 | 48,3 | C | 1 | 5 | 7 | 2 | 0 | 15 | 41,7 | C | | | |
| Risiko Ekonomi dan Keuangan | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 27 | Terjadinya inflasi | 9 | 3 | 3 | 0 | 0 | 15 | 15,0 | R | 7 | 4 | 4 | 0 | 0 | 15 | 20,0 | R | 7 | 4 | 2 | 2 | 0 | 15 | 23,3 | R | | | |
| 28 | Terjadinya krisis ekonomi | 10 | 3 | 2 | 0 | 0 | 15 | 11,7 | SR | 7 | 5 | 1 | 2 | 0 | 15 | 21,7 | R | 7 | 5 | 1 | 2 | 0 | 15 | 21,7 | R | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|---|----|----|---|---|---|----|------|----|---|----|---|----|---|----|------|---|---|---|---|---|---|----|------|----|
| 29 | Kenaikan harga material | 2 | 3 | 9 | 1 | 0 | 15 | 40,0 | C | 4 | 4 | 3 | 4 | 0 | 15 | 36,7 | R | 3 | 3 | 3 | 5 | 1 | 15 | 46,7 | C |
| 30 | Kenaikan suku bunga | 4 | 7 | 3 | 1 | 0 | 15 | 26,7 | R | 4 | 4 | 6 | 1 | 0 | 15 | 31,7 | R | 2 | 5 | 7 | 1 | 0 | 15 | 36,7 | R |
| 31 | Kenaikan harga upah (proyek multiyears) | 1 | 4 | 9 | 1 | 0 | 15 | 41,7 | C | 3 | 2 | 5 | 5 | 0 | 15 | 45,0 | C | 1 | 4 | 5 | 5 | 0 | 15 | 48,3 | C |
| Risiko Kontraktual | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 32 | Tidak terdapatnya pasal pemutusan kontrak yang jelas | 3 | 11 | 1 | 0 | 0 | 15 | 21,7 | R | 3 | 10 | 2 | 0 | 0 | 15 | 23,3 | R | 2 | 9 | 3 | 1 | 0 | 15 | 30,0 | R |
| 33 | Pengaturan <i>safety</i> dan kode tidak sesuai kontrak | 3 | 9 | 3 | 0 | 0 | 15 | 25,0 | R | 4 | 4 | 6 | 1 | 0 | 15 | 31,7 | R | 3 | 6 | 6 | 0 | 0 | 15 | 30,0 | R |
| 34 | Kegagalan sub kontraktor yang menangani pelaksanaan pekerjaan | 0 | 9 | 4 | 2 | 0 | 15 | 38,3 | C | 2 | 6 | 1 | 6 | 0 | 15 | 43,3 | C | 3 | 4 | 3 | 5 | 0 | 15 | 41,7 | C |
| Risiko Kondisi Lokasi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 35 | Adanya bencana alam | 13 | 1 | 0 | 1 | 0 | 15 | 6,7 | SR | 8 | 2 | 1 | 1 | 3 | 15 | 31,7 | R | 8 | 1 | 1 | 3 | 2 | 15 | 33,3 | R |
| 36 | Dampak buruk yang terjadi terhadap lingkungan di sekitar proyek | 9 | 2 | 4 | 0 | 0 | 15 | 16,7 | R | 6 | 5 | 3 | 1 | 0 | 15 | 23,3 | R | 7 | 4 | 3 | 1 | 0 | 15 | 21,7 | R |
| 37 | Kondisi cuaca yang buruk | 1 | 4 | 9 | 1 | 0 | 15 | 41,7 | C | 1 | 5 | 3 | 6 | 0 | 15 | 48,3 | C | 2 | 5 | 2 | 6 | 0 | 15 | 45,0 | C |
| 38 | Muka air tanah yang tinggi | 0 | 1 | 1 | 8 | 5 | 15 | 78,3 | T | 0 | 3 | 2 | 10 | 0 | 15 | 61,7 | C | 1 | 2 | 2 | 9 | 1 | 15 | 61,7 | C |
| 39 | Kerusakan sistem drainase kota | 2 | 7 | 3 | 2 | 1 | 15 | 38,3 | C | 1 | 10 | 2 | 2 | 0 | 15 | 33,3 | R | 2 | 9 | 3 | 1 | 0 | 15 | 30,0 | R |
| 40 | Demo / ketidakpuasan masyarakat | 7 | 8 | 0 | 0 | 0 | 15 | 13,3 | R | 6 | 7 | 1 | 1 | 0 | 15 | 20,0 | R | 8 | 7 | 0 | 0 | 0 | 15 | 11,7 | SR |

Berikut ini adalah hasil analisa dari penilaian dampak dapat dilihat pada Tabel 2.

Keterangan :

- Kolom a = nomor variabel
- Kolom b = jenis variabel risiko
- Kolom c = jumlah responden yang memilih skala probabilitas
- Kolom d = total jumlah responden
- Kolom e = hasil analisa menggunakan SI
- Kolom f = kategori dari SI
- Kolom g = jumlah responden yang memilih skala waktu
- Kolom h = total jumlah responden
- Kolom i = hasil analisa menggunakan SI
- Kolom j = kategori dari SI
- Kolom k = jumlah responden yang memilih skala biaya
- Kolom l = total jumlah responden
- Kolom m = hasil analisa menggunakan SI
- Kolom n = kategori dari SI

3. Perhitungan Nilai Tingkat Risiko

Sebelum melakukan analisa nilai risiko, kategori risiko yang didapat sebelumnya dikonversikan dalam bentuk angka, seperti pada penjelasan berikut :

a. Probabilitas

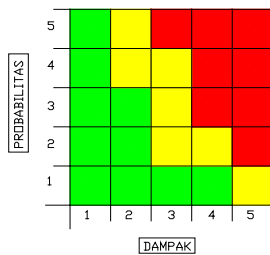
- Sangat Rendah (SR) = 1
- Rendah (R) = 2
- Cukup (C) = 3
- Tinggi (T) = 4
- Sangat Tinggi (ST) = 5

b. Dampak

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

Setelah didapat kategori dari Probabilitas dan Dampak maka dilakukan analisa nilai risiko. Nilai risiko didapatkan dengan melakukan mengplotkan nilai kedalam Matriks Probabilitas dan Dampak

Dan kategori dari Probabilitas dan Dampak terdapat tiga kategori, yaitu Rendah, Sedang, dan Tinggi. Dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Matriks probabilitas dan dampak [6].
keterangan :

- = Rendah (R)
- = Sedang (S)
- = Tinggi (T)

Tabel 3.
Probabilitas x Dampak (Waktu)

| No | Jenis Risiko | P | I | Kat |
|--------------------------|--|---|---|-----|
| Risiko Manajerial | | | | |
| 1 | Safety pada proyek tidak dilaksanakan dengan baik | 3 | 2 | R |
| 2 | Terjadinya kecelakaan di lokasi kerja | 2 | 2 | R |
| 3 | Evaluasi perubahan order dan negosiasi tidak berjalan lancar | 3 | 3 | S |
| 4 | Pengalaman manajemen yang kurang | 2 | 3 | S |
| 5 | Proses pengawasan proyek tidak berjalan dengan baik | 2 | 2 | R |
| 6 | Adanya miss komunikasi antar sesama perangkat pada proyek | 3 | 2 | R |
| 7 | Manajemen sumber daya manusia kurang | 2 | 3 | S |
| 8 | Keterlambatan penanganan oleh pihak ketiga | 3 | 3 | S |
| 9 | Koordinasi yang dilakukan dengan sub kontraktor yang tidak berjalan baik | 3 | 3 | S |
| 10 | Ketelitian program proyek kurang | 2 | 2 | R |
| Risiko Teknis | | | | |
| 11 | Perubahan desain yang cukup sering terjadi | 3 | 3 | S |
| 12 | Kesalahan estimasi waktu | 2 | 3 | S |
| 13 | Kesalahan estimasi biaya | 3 | 3 | S |
| 14 | Proses pengawasan gambar teknik tidak sesuai | 2 | 2 | R |

| | | | | |
|------------------------------------|---|---|---|---|
| 15 | Report desain yang tidak tersusun dengan baik | 2 | 2 | R |
| 16 | Terdapatnya pekerjaan ulang | 2 | 3 | S |
| 17 | Material kurang berkualitas | 2 | 3 | S |
| 18 | Terdapatnya perubahan pada lingkup desain | 3 | 3 | S |
| 19 | Mutu oekerjaan tidak tercapai | 2 | 2 | R |
| Risiko Procurement | | | | |
| 20 | Petunjuk penggunaan peralatan dan material curah tidak ada/kurang | 2 | 2 | R |
| 21 | Proses pabrikasi tidak diawasi | 3 | 3 | S |
| 22 | Ketersediaan peralatan dan tenaga kerja yang tidak memadai | 3 | 3 | S |
| 23 | Persediaan material yang kurang | 2 | 3 | S |
| 24 | Kualitas sub kontraktor yang tidak baik | 3 | 3 | S |
| 25 | Pengiriman peralatan dan material yang cukup lama | 3 | 3 | S |
| 26 | Jadwal pengadaan dan kebutuhan bahan tidak terencana | 3 | 3 | S |
| Risiko Ekonomi dan Keuangan | | | | |
| 27 | Terjadinya inflasi | 2 | 2 | R |
| 28 | Terjadinya krisis ekonomi | 1 | 2 | R |
| 29 | Kenaikan harga material | 3 | 2 | R |
| 30 | Kenaikan suku bunga | 2 | 2 | R |
| 31 | Kenaikan harga upah (proyek multiyears) | 3 | 3 | S |
| Risiko Kontraktual | | | | |
| 32 | Tidak terdapatnya pasal pemutusan kontrak yang jelas | 2 | 2 | R |
| 33 | Pengaturan safety dan kode tidak sesuai kontrak | 2 | 2 | R |
| 34 | Kegagalan sub kontraktor yang menangani pelaksanaan pekerjaan | 3 | 3 | S |
| Risiko Kondisi Lokasi | | | | |
| 35 | Adanya bencana alam | 1 | 2 | R |
| 36 | Dampak buruk yang terjadi terhadap lingkungan di sekitar proyek | 2 | 2 | R |
| 37 | Kondisi cuaca yang buruk | 3 | 3 | S |
| 38 | Muka air tanah yang tinggi | 4 | 3 | T |
| 39 | Kerusakan sistem drainase kota | 3 | 2 | R |
| 40 | Demo / ketidakpuasan masyarakat | 2 | 2 | R |

Tabel 4.
Probabilitas x Dampak (Biaya)

| No | Jenis Risiko | P | I | Kat |
|---------------------------|--|---|---|-----|
| Risiko Manajerial | | | | |
| 1 | Safety pada proyek tidak dilaksanakan dengan baik | 3 | 2 | R |
| 2 | Terjadinya kecelakaan di lokasi kerja | 2 | 2 | R |
| 3 | Evaluasi perubahan order dan negosiasi tidak berjalan lancar | 3 | 3 | S |
| 4 | Pengalaman manajemen yang kurang | 2 | 2 | R |
| 5 | Proses pengawasan proyek tidak berjalan dengan baik | 2 | 2 | R |
| 6 | Adanya miss komunikasi antar sesama perangkat pada proyek | 3 | 2 | R |
| 7 | Manajemen sumber daya manusia kurang | 2 | 3 | S |
| 8 | Keterlambatan penanganan oleh pihak ketiga | 3 | 3 | S |
| 9 | Koordinasi yang dilakukan dengan sub kontraktor yang tidak berjalan baik | 3 | 3 | S |
| 10 | Ketelitian program proyek kurang | 2 | 2 | R |
| Risiko Teknis | | | | |
| 11 | Perubahan desain yang cukup sering terjadi | 3 | 3 | S |
| 12 | Kesalahan estimasi waktu | 2 | 3 | S |
| 13 | Kesalahan estimasi biaya | 3 | 3 | S |
| 14 | Proses pengawasan gambar teknik tidak sesuai | 2 | 2 | R |
| 15 | Report desain yang tidak tersusun dengan baik | 2 | 2 | R |
| 16 | Terdapatnya pekerjaan ulang | 2 | 3 | S |
| 17 | Material kurang berkualitas | 2 | 2 | R |
| 18 | Terdapatnya perubahan pada lingkup desain | 3 | 3 | S |
| 19 | Mutu oekerjaan tidak tercapai | 2 | 2 | R |
| Risiko Procurement | | | | |
| 20 | Petunjuk penggunaan peralatan dan material curah tidak ada/kurang | 2 | 2 | R |
| 21 | Proses pabrikasi tidak diawasi | 3 | 2 | R |

| | | | | |
|-----------------------------|---|---|---|---|
| 22 | Ketersediaan peralatan dan tenaga kerja yang tidak memadai | 3 | 3 | S |
| 23 | Persediaan material yang kurang | 2 | 2 | R |
| 24 | Kualitas sub kontraktor yang tidak baik | 3 | 3 | S |
| 25 | Pengiriman peralatan dan material yang cukup lama | 3 | 3 | S |
| 26 | Jadwal pengadaan dan kebutuhan bahan tidak terencana | 3 | 3 | S |
| Risiko Ekonomi dan Keuangan | | | | |
| 27 | Terjadinya inflasi | 2 | 2 | R |
| 28 | Terjadinya krisis ekonomi | 1 | 2 | R |
| 29 | Kenaikan harga material | 3 | 3 | S |
| 30 | Kenaikan suku bunga | 2 | 2 | R |
| 31 | Kenaikan harga upah (proyek multiyears) | 3 | 3 | S |
| Risiko Kontraktual | | | | |
| 32 | Tidak terdapatnya pasal pemutusan kontrak yang jelas | 2 | 2 | R |
| 33 | Pengaturan <i>safety</i> dan kode tidak sesuai kontrak | 2 | 2 | R |
| 34 | Kegagalan sub kontraktor yang menangani pelaksanaan pekerjaan | 3 | 3 | S |
| Risiko Kondisi Lokasi | | | | |
| 35 | Adanya bencana alam | 1 | 2 | R |
| 36 | Dampak buruk yang terjadi terhadap lingkungan di sekitar proyek | 2 | 2 | R |
| 37 | Kondisi cuaca yang buruk | 3 | 3 | S |
| 38 | Muka air tanah yang tinggi | 4 | 3 | T |
| 39 | Kerusakan sistem drainase kota | 3 | 2 | R |
| 40 | Demo / ketidakpuasan masyarakat | 2 | 1 | R |

4. Risiko yang Paling Tinggi Pengaruhnya didalam proyek

Dari analisa diatas dapat diambil variabel-variabel risiko yang memiliki kategori tinggi pada masing-masing aspek waktu dan biaya. Risiko-risiko yang berkategori tinggi inilah yang disebut sebagai risiko yang signifikan terhadap waktu dan biaya. Risiko-risiko paling signifikan pengaruhnya ini dapat dilihat pada Tabel 3 dan Tabel 4. Risiko yang signifikan terhadap waktu dan biaya sama, dan hanya terdapat satu risiko. Risiko tertinggi di proyek ini adalah muka air tanah yang tinggi, yaitu -1,5 m.

IV. KESIMPULAN

Setelah dilakukan analisis risiko dapat disimpulkan bahwa dari analisis sebelumnya diketahui variabel risiko yang signifikan terhadap aspek waktu maupun terhadap aspek biaya. Dalam proyek Pembangunan *Underpass* di Simpang Dewa Ruci Kuta Bali ini hanya terdapat satu risiko yang signifikan terhadap waktu dan biaya yaitu muka air tanah yang tinggi. Adapun risiko yang signifikan sebelum pekerjaan proyek adalah tahapan utilitas. Penanganan respon risiko terhadap risiko yang kemungkinan besar terjadi dan berdampak signifikan pada proyek ini adalah dengan menerima risiko tersebut dan menguranginya sehingga tidak mengganggu pekerjaan. Respon risiko terhadap aspek waktu dan aspek biaya adalah dengan menyediakan pompa dengan kapasitas besar dan banyak. Selain itu menyiapkan waterstop untuk mencegah dinding dari rembesan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Al Hammad, A.M. (2000), "Common Interface Problems among Various Construction Parties", *Journal Performance Construction Facilities*.
- [2] Mulholland, B and Christian, J (1999) Risk assessment in construction schedules. *Journal of Construction Engineering and Management*, 125(1), 8-15.
- [3] Kartam, N A and Kartam, S A (2001) Risk and its management in the kuwaiti construction industry: A contractors' perspective. *International Journal of Project Management*, 19(6), 325-335.
- [4] Kezner, Harold. (2001), "Project Management", Seventh Edition. John Wiley & Sons, Inc., New York.
- [5] Soeharto, Iman. (2001), "Studi Kelayakan Proyek Industri", Jakarta : Erlangga.
- [6] PMBOK. (2004) <http://www.digilib.its.ac.id> (5 Desember 2010).