

# ANALISIS RISIKO FONDASI *BORED PILE* DAN TIANG PANCANG PROYEK TUNJUNGAN PLAZA 6 SURABAYA

Felicia T. Nuciferani <sup>[1]</sup>, Mohamad F.N Aulady <sup>[2]</sup>, Nila A. Putri <sup>[3]</sup>

Jurusan Teknik Sipil-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya <sup>[1][2][3]</sup>

Email : [feliko09@gmail.com](mailto:feliko09@gmail.com)

## ABSTRACT

*Implementation of risk management at many building projects has already done, but most risks are still managed in general. This study aims to look a little deeper on the risks associated of the building, especially the down structure. Collecting data conducted on the construction of Tunjungan Plaza 6 which has bored pile foundation and piling. Risk Identification risk from the perspective of the contractor to determine the level of probability and risk impact on performance fees. The results of the questionnaire were analysed by first phase of a risk matrix method to determine the risk rating. Results of the questionnaire the second stage to determine the policy response to the risk, the risk factors rated high risk in the work foundations bored pile and the pile is the collapse of the retaining wall, one analysis of the causes was the stability of the ground less well with the type of response A2, which means the project was accepted and risk controlled with careful planning.*

**Keywords:** *Foundation, Risk Identification, Risk response*

## ABSTRAK

Penerapan manajemen risiko pada proyek bangunan gedung sudah banyak mulai dilakukan, namun kebanyakan risiko yang di kelola masih bersifat umum. Penelitian ini bertujuan untuk meninjau lebih dalam terkait risiko pada sebuah gedung, khususnya bangunan bawah. Pengambilan data dilakukan pada pembangunan Tunjungan Plaza 6 yang memiliki fondasi *bored pile* dan tiang pancang. Identifikasi risiko dilihat dari sudut pandang kontraktor untuk mengetahui tingkat probabilitas dan *impact* risiko terhadap kinerja biaya. Hasil dari kuesioner tahap pertama dianalisis dengan metode matriks risiko guna mengetahui peringkat risiko. Hasil dari kuesioner tahap kedua untuk mengetahui kebijakan respons risiko, faktor risiko yang berperingkat *high risk* pada pekerjaan fondasi *bored pile* dan tiang pancang adalah keruntuhan dinding penahan tanah, salah satu analisis penyebab adalah stabilitas tanah kurang baik dengan jenis respons A2 yang artinya proyek diterima dan risiko dikendalikan dengan perencanaan yang matang.

**Kata kunci:** Fondasi, identifikasi risiko, respons risiko

## PENDAHULUAN

Analisis dan manajemen risiko pada proyek bangunan gedung sudah mulai dilakukan, meskipun pada umumnya masih sangat terbatas pada aspek ekonomi dan pendanaannya. Proyek bangunan gedung yang banyak dikerjakan di kota Surabaya adalah proyek pembangunan *mall* dan apartemen. Salah satunya pembangunan Tunjungan Plaza 6 Surabaya. Proyek ini berlokasi di jalan Basuki Rahmat No. 8-12, Kedungdoro, Tegalsari, Surabaya dan mulai dibangun pada tahun 2014 yang terdiri dari 53 lantai. Proyek pembangunan *mall* dan apartemen dapat dikatakan sebagai proyek yang berisiko tinggi mengingat besarnya bobot pekerjaan dan tingginya struktur yang akan dibangun. Proses konstruksi pada proyek ini memakan waktu cukup lama dengan kompleksitas yang tinggi sehingga menimbulkan berbagai macam risiko. Risiko adalah faktor yang dapat mempengaruhi pencapaian tujuan sehingga terjadi konsekuensi yang tidak diinginkan. Risiko muncul karena ketidakpastian dan dampak risiko mempengaruhi produktivitas, prestasi, kualitas dan anggaran biaya proyek. Pada suatu proyek konstruksi risiko sangat mungkin terjadi, disebabkan karena besarnya bobot pekerjaan dan juga waktu

pelaksanaan proses konstruksi yang cukup sempit. Pada proyek konstruksi, tahap pekerjaan yang sangat berpengaruh terhadap kemelencengan sasaran proyek adalah pekerjaan fondasi. Pekerjaan fondasi merupakan pekerjaan konstruksi yang vital terkait dengan fungsinya. Jika tidak terkelola dengan baik pelaksanaannya maka pekerjaan fondasi sangat berisiko terhadap sasaran proyek, dari segi biaya, mutu, maupun waktunya. Risiko yang mungkin muncul pada pekerjaan fondasi diantaranya dapat berupa pembengkakan biaya.

Mengelola risiko adalah suatu pengelolaan risiko dari awal dimulainya suatu proyek hingga selesai yang dimulai dari identifikasi risiko secara aktif, lalu menilai tingkat level risiko-risiko tersebut sehingga didapatkan prioritas pengelolaannya, serta menentukan langkah-langkah penanganannya agar risiko dapat ditekan semaksimal mungkin. Pengelolaan risiko yang baik akan memberikan kepercayaan diri pada tim proyek dalam melaksanakan proses konstruksi. Berdasarkan yang telah diuraikan, tujuan penelitian untuk mengetahui berbagai risiko yang berperingkat *high risk* berdasarkan *impact* serta jenis respon terhadap kinerja biaya. Penelitian diharapkan dapat mengidentifikasi risiko yang akan terjadi sedini mungkin sehingga dapat mengetahui cara pengelolaan risiko secara baik.

## TINJAUAN PUSTAKA

Pada umumnya jenis fondasi yang digunakan pada bangunan gedung bertingkat adalah fondasi dalam. Fondasi dalam adalah fondasi yang meneruskan beban bangunan ke tanah keras yang terletak pada kedalaman yang sangat dalam (Hardiyatmo 2011) [1]. Jenis fondasi dalam yang digunakan oleh proyek Tunjungan Plaza 6 Surabaya adalah fondasi *bored pile* dan fondasi tiang pancang. Iriani tahun 2008 [2], melakukan analisis faktor-faktor penyebab terjadinya keterlambatan pada pekerjaan tanah dan fondasi sehingga diperoleh faktor-faktor dominan yang menyebabkan terjadinya keterlambatan tersebut serta bagaimana tindakan koreksi dan pencegahan yang diterapkan untuk mengatasi permasalahan tersebut. Hawari tahun 2009 [3], mengidentifikasi risiko proyek pada tahap konstruksi bertingkat 4-20 lantai di Jakarta dari sudut pandang kontraktor. Hasil penelitian menunjukkan terdapat sebelas risiko proyek dominan pada tahap konstruksi bangunan bertingkat 4-20 lantai di Jakarta dari sudut pandang kontraktor.

Maharani tahun 2011 [4], melakukan analisis terhadap manajemen risiko pada pekerjaan struktur bawah dari proyek bangunan gedung bertingkat tinggi di Jakarta. Hasil penelitian memperlihatkan peringkat risiko yang dominan pada masing-masing tahapan pekerjaan struktur bawah untuk memperoleh rekomendasi respons risiko dominan. Manajemen dan Identifikasi Risiko menurut Prapti tahun 2007 [5], mendefinisikan manajemen risiko sebagai faktor ketidakpastian, dapat bersifat positif ataupun negatif yang secara signifikan mempengaruhi pencapaian kinerja proyek. Manajemen risiko juga didefinisikan sebagai suatu praktik mengidentifikasi, mengevaluasi dan mengendalikan faktor tersebut untuk menghindari atau mengurangi potensi pengaruh negatif. Tumimor tahun 2014 [6], identifikasi risiko adalah langkah awal dalam penerapan manajemen risiko dan merupakan tahapan yang penting dalam pelaksanaan kegiatan. Dengan identifikasi risiko pada proses pelaksanaan kegiatan konstruksi akan diketahui berbagai risiko yang terjadi selama pelaksanaan kegiatan sejak mulai dikerjakan sampai selesai, selanjutnya akan diketahui seberapa besar potensial risiko-risiko tersebut dalam mempengaruhi tercapainya sasaran kegiatan.

Analisis Risiko menurut Tumimor tahun 2014 [6], untuk pengukuran persepsi responden tidak bisa langsung diolah karena nilainya masih bersifat kualitatif, sehingga harus dikuantitatifkan dengan memberikan skala pada jawaban responden, dengan pemberian *code* untuk mempermudah mengolah data secara matematis. Ada dua jenis analisis risiko, yaitu :

### Analisis Risiko Kualitatif

Menurut Maharani tahun 2011 [4], data kualitatif secara sederhana dapat disebut sebagai data yang bukan berupa angka. Ciri data kualitatif adalah pada data tersebut tidak bisa dilakukan operasi matematis. Data kualitatif dapat dibagi menjadi dua, yaitu data nominal dan data ordinal. Data bertipe

nominal adalah data yang paling rendah dalam level pengukuran data. Sedangkan data ordinal adalah data dengan level yang lebih tinggi daripada data nominal.

### Analisis Risiko Kuantitatif

Menurut Maharani tahun 2011 [4], data kuantitatif dapat disebut juga data berupa angka dalam arti sebenarnya. Jadi, berbagai operasi matematis dapat dilakukan pada data kuantitatif. Dan menurut Norken tahun 2012 [7], skala penilaian terhadap kemungkinan timbulnya peristiwa risiko teridentifikasi terhadap terjadinya masalah pada proyek konstruksi digunakan skala *likert*. Ada skala *likert* untuk tingkat probabilitas dan skala *likert* untuk tingkat *impact* seperti pada Tabel 1 dan Tabel 2 di bawah ini :

Tabel 1. Skala probabilitas

| No. | Tingkat Probabilitas | Skala |
|-----|----------------------|-------|
| 1   | Sangat jarang        | 1     |
| 2   | Jarang               | 2     |
| 3   | Kadang-kadang        | 3     |
| 4   | Sering               | 4     |
| 5   | Sangat sering        | 5     |

Sumber : Norken (2012)

Tabel 2. Skala *impact*

| No. | Tingkat Probabilitas | Skala |
|-----|----------------------|-------|
| 1   | Sangat kecil         | 1     |
| 2   | Kecil                | 2     |
| 3   | Sedang               | 3     |
| 4   | Besar                | 4     |
| 5   | Sangat besar         | 5     |

Sumber : Norken (2012)

Rencana Respons Risiko (*Risk Responce Planning*) menurut Asiyanto tahun 2008 [8], terdapat 5 *alternative responce*, yaitu :

1. Proyek ditolak (T1)
2. Proyek diterima tetapi risikonya dikembalikan pada *owner* (T2)
3. Proyek diterima, dan risikonya dialihkan pada pihak lain dalam kendali perusahaan (A1)
4. Proyek diterima, dan risikonya dikendalikan sendiri dengan perencanaan yang matang (A2)
5. Proyek diterima, dan risikonya diterima sebagai *cost*, artinya bila risikonya terjadi sudah diperhitungkan dalam anggaran (A3).

### METODE

Penelitian yang digunakan termasuk jenis penelitian deskriptif, yaitu penelitian yang memberikan gambaran secara terperinci mengenai analisis risiko dengan dampak yang terjadi pada proyek Tunjungan Plaza 6 Surabaya. Data yang digunakan dibagi menjadi data primer yaitu survey tahap I untuk memperoleh tingkat probabilitas dan tingkat *impact* dan Survey (kuesioner) tahap II untuk mengetahui respons risiko, data sekunder yaitu studi literatur: buku, jurnal, penelitian terdahulu yang relevan.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Data penelitian diperoleh pada proyek pembangunan Tunjungan Plaza 6 Surabaya melalui kuesioner yang disebarkan kepada responden yang ditujukan kepada *Project Manager*, *Site Manager*, dan pelaksana lapangan. Adapun identifikasi risiko dapat dilihat pada tabel 3

Tabel 3. Identifikasi Risiko

| No. | Jenis Pekerjaan Fondasi | Kode | Faktor Risiko  | Sumber          |
|-----|-------------------------|------|--|-----------------|
| 1   | Fondasi Bored Pile      | X1   | Kesalahan melakukan <i>drilling test</i>   | Iskandar (2002) |
|     |                         | X2   | Kesalahan mengangkat casing  | Iskandar (2002) |
|     |                         | X3   | Kesalahan merangkai tulangan   | Iskandar (2002) |
|     |                         | X4   | Kesalahan menuangkan beton   | Iskandar (2002) |
|     |                         | X5   | Pemesanan/ pengadaan beton kurang  | Iskandar (2002) |
|     |                         | X6   | Kesalahan desain fondasi <i>bored pile</i>   | Iriani (2008)   |
|     |                         | X7   | Kesalahan menentukan dimensi fondasi   | Iriani (2008)   |
|     |                         | X8   | Terjadinya keruntuhan dinding penahan tanah  | Maharani (2011) |
|     |                         | X9   | Pekerjaan lain yang mendahului terlambat   | Maharani (2011) |
| 2.  | Fondasi Tiang Pancang   | X10  | Kesalahan menentukan titik pemasangan fondasi  | Marwan (2011)   |
|     |                         | X11  | Waktu menunggu sampai beton siap dipergunakan cukup lama   | Marwan (2011)   |
|     |                         | X12  | Apabila memerlukan pemotongan dalam pelaksanaannya maka akan sulit dan membutuhkan waktu yang lama | Marwan (2011)   |
|     |                         | X13  | Terjadinya keruntuhan dinding penahan tanah  | Maharani (2011) |
|     |                         | X14  | Pekerjaan lain yang mendahului terlambat   | Maharani (2011) |

Sumber : Data Olahan (2016)

Analisis risiko berdasarkan *impact* terhadap biaya, diketahui berbagai risiko yang telah terjadi pada proyek Tunjungan Plaza 6 Surabaya. Pengolahan data skala *likert* menggunakan rumus indeks risiko sebagai berikut :

$$\text{Nilai Indeks} = \frac{(F1x1) + (F2x2) + (F3x3) + (F4x4) + (F5x5)}{5} \dots (1)$$

keterangan :

F1 = frekuensi jawaban responden yang menjawab skala 1

- F2 = frekuensi jawaban responden yang menjawab skala 2
- F3 = frekuensi jawaban responden yang menjawab skala 3
- F4 = frekuensi jawaban responden yang menjawab skala 4
- F5 = frekuensi jawaban responden yang menjawab skala 5

Hasil yang diperoleh dari rumus indeks risiko tersebut, dianalisis menggunakan tabel matrik dengan rumus *Probability x Impact* ( $P \times I$ ). Proses pengerjaan tabel matrik adalah dengan memasukkan hasil pengolahan dari rumus indeks risiko ke dalam skala *probability* dan skala *impact* yang telah ditentukan. Setelah memasukkan nilai tersebut, dilanjutkan dengan mengalikan skala pada kolom *probability* dan skala pada kolom *impact* seperti pada Tabel 4 berikut :

Tabel 4. Analisis risiko berdasarkan *impact* terhadap biaya

| KODE | P   | I   | P x I | KODE | P   | I   | P x I |
|------|-----|-----|-------|------|-----|-----|-------|
| X1   | 1.2 | 1.2 | 1.44  | X8   | 4   | 3   | 12    |
| X2   | 1.6 | 1.6 | 2.56  | X9   | 1.6 | 1.2 | 1.92  |
| X3   | 1.4 | 1.2 | 1.68  | X10  | 1.6 | 1.6 | 2.56  |
| X4   | 1.2 | 1.4 | 1.68  | X11  | 1.4 | 1.2 | 1.68  |
| X5   | 1.8 | 1.6 | 2.88  | X12  | 1   | 1   | 1     |
| X6   | 1.8 | 1.8 | 3.24  | X13  | 4   | 3   | 12    |
| X7   | 1.2 | 1.2 | 1.44  | X14  | 1.8 | 1.8 | 3.24  |

Sumber : Data Olahan (2016)

Hasil perkalian dari *Probability x Impact* ( $P \times I$ ) pada tabel 4.2, dijadikan acuan untuk mengetahui faktor risiko yang kemungkinan besar akan menimbulkan dampak dominan terhadap biaya. Hasil perkalian tersebut akan menimbulkan faktor risiko yang tinggi apabila nilainya berada pada interval kolom berwarna merah seperti pada Gambar 1

|              |   |               |    |    |    |    |
|--------------|---|---------------|----|----|----|----|
| Probabilitas | 5 | 5             | 10 | 15 | 20 | 25 |
|              | 4 | 4             | 8  | 12 | 16 | 20 |
|              | 3 | 3             | 6  | 9  | 12 | 15 |
|              | 2 | 2             | 4  | 6  | 8  | 10 |
|              | 1 | 1             | 2  | 3  | 4  | 5  |
|              |   | 1             | 2  | 3  | 4  | 5  |
|              |   | <i>Impact</i> |    |    |    |    |

Gambar 1. Tabel matriks

Didapatkan beberapa faktor risiko yang mempunyai nilai cukup besar dibandingkan faktor risiko lainnya. Faktor risiko tersebut merupakan hasil analisis dari risiko yang menimbulkan dampak cukup dominan dibandingkan dengan faktor risiko lainnya. Berikut adalah Tabel faktor risiko yang berdampak dominan terhadap biaya.

Tabel 5. Faktor risiko dominan berdampak terhadap biaya

| Jenis Pekerjaan Fondasi | Kode | Faktor Risiko                               |
|-------------------------|------|---|
| Fondasi Bored Pile      | X8   | Terjadinya keruntuhan dinding penahan tanah |
| Fondasi Tiang Pancang   | X13  | Terjadinya keruntuhan dinding penahan tanah |

Sumber : Data Olahan (2016)

Dari faktor-faktor risiko yang didapatkan melalui analisis sebagai faktor risiko yang memiliki peringkat *high risk*, maka dilakukan penyebaran kuesioner tahap kedua untuk mengetahui penyebab dan respons terhadap faktor risiko tersebut. Berikut adalah kebijakan pemberian respons terhadap faktor risiko menurut Asiyanto (2008) [8] :

1. Proyek ditolak (T1),
2. Proyek diterima tetapi risikonya dikembalikan pada *owner* (T2),
3. Proyek diterima, dan risikonya dialihkan pada pihak lain dalam kendali perusahaan (A1),
4. Proyek diterima, dan risikonya dikendalikan sendiri dengan perencanaan yang matang (A2),
5. Proyek diterima, dan risikonya diterima sebagai *cost*, artinya bila risikonya terjadi sudah diperhitungkan dalam anggaran (A3).

Penyebab, kebijakan respons dan respons yang diberikan oleh responden dapat dilihat pada Tabel 6 berikut :

Tabel 6. Analisis penyebab dan kebijakan respons untuk faktor risiko dominan berdampak terhadap biaya

| No | Pekerjaan          | Kode Identifikasi Risiko                          | Analisis Penyebab            | Kebijakan Respons |    |    |    |    | Respons   |
|----|--------------------|---|------------------------------|-------------------|----|----|----|----|---|
|    |                    |   |                              | T1                | T2 | A1 | A2 | A3 |   |
| 1  | Fondasi Bored Pile | X8<br>Terjadinya keruntuhan dinding penahan tanah | Stabilitas tanah kurang baik |                   |    |    | ✓  |    | Perbaiki dengan <i>geotextile</i> dan lakukan <i>soil investigation</i> secara akurat |
|    |                    |   | Kesalahan desain SPT         |                   |    |    | ✓  |    | Monitoring secara berkala harus dilakukan pada tahap perencanaan/                     |

|   |                      |  |  |   |
|---|----------------------|--|--|---|
|   |                      |  |  | desain  |
|   |                      |  | Kesalahan desain dinding penahan tanah | Melakukan perbaikan desain ( <i>redesign</i> );<br>Menyerahkan pekerjaan pada ahlinya |
|   |                      |  | Data tanah tidak akurat                | Menyerahkan risiko yang terjadi pada pihak subkon yang sudah ditunjuk                 |
|   |                      |  | Stabilitas tanah kurang baik           | Perbaiki dengan <i>geotextile</i> dan lakukan <i>soil investigation</i> secara akurat |
| 2 | FondasiTiang Pancang | X13<br>Terjadinya keruntuhan dinding penahan tanah | Kesalahan desain SPT                   | Monitoring secara berkala harus dilakukan pada tahap perencanaan/desain               |
|   |                      |  | Kesalahan desain dinding penahan tanah | Melakukan perbaikan desain ( <i>redesign</i> );<br>Menyerahkan pekerjaan pada ahlinya |
|   |                      |  | Data tanah tidak akurat                | Menyerahkan risiko yang terjadi pada pihak subkon yang sudah ditunjuk                 |

Sumber : Data Olahan Penelitian (2016)

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Faktor risiko yang berperingkat *high risk* dapat diketahui dari pengolahan data dengan menggunakan metode matrik risiko yang telah dilakukan, yaitu dengan menghitung nilai indeks risiko dan hasilnya diolah dengan menggunakan tabel matrik. Terdapat 2 faktor risiko yang teridentifikasi sebagai peringkat *high risk* bila ditinjau terhadap kinerja biaya yaitu, terjadi keruntuhan dinding penahan tanah pada pekerjaan fondasi *bored pile*, dan terjadinya keruntuhan dinding penahan tanah pada pekerjaan fondasi tiang pancang.
2. Jenis respons dari faktor risiko berperingkat *high risk* diketahui dengan cara penyebaran kuesioner tahap terakhir. Variabel penelitian yang berperingkat *high risk* memiliki nilai perkalian probabilitas dan *impact* yang sama. Salah satunya pada pekerjaan fondasi *bored pile* dengan variabel penelitian terjadinya keruntuhan dinding penahan tanah memiliki beberapa analisis penyebab salah satunya stabilitas tanah kurang baik dengan jenis respons A2 yang artinya proyek diterima dan risikonya dikendalikan sendiri dengan perencanaan yang matang.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hardiyatmo, H. C. 2011. *Analisis dan Perancangan Fondasi I*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press
- [2] Iriani, A. D. 2008. *Analisa Risiko Pekerjaan Tanah dan Fondasi*. Depok: Indonesia University Press.
- [3] Hawari, A. K. 2009. *Identifikasi Risiko Proyek pada Tahap Konstruksi Bertingkat*. Depok: Indonesia University Press.
- [4] Maharani, G. R. 2011. *Manajemen Risiko Biaya dan Waktu pada Pekerjaan Struktur dari Proyek Gedung Bangunan Bertingkat di Jabodetabek*. Skripsi tidak diterbitkan. Depok: Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Kekhususan Manajemen Konstruksi Universitas Indonesia.
- [5] Prapti, M. S. 2007. *Manajemen Risiko*. Dimensi, Vol 6 (2): 37-43.
- [6] Tumimor, H. M. 2014. *Analisis Risiko pada Konstruksi Jembatan di Sulawesi Utara*. Dimensi, Vol 6 (2): 235-241.
- [7] Norken, I. N. 2012. *Manajemen Risiko pada Proyek Konstruksi di Pemerintah Kabupaten Jembrana*. Dimensi, Vol 16 (2): 202-210.
- [8] Asiyanto. 2008. *Manajemen Risiko untuk Kontraktor*. Jakarta: Pradnya Paramita.