

ANALISIS RISIKO KONSTRUKSI STRUKTUR *BORE PILE* PADA PROYEK DENGAN METODE *ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS* (AHP)

Monica Tanskanovia Magna¹⁾, Widi Hartono²⁾, Sugiyarto³⁾

¹⁾Mahasiswa Program S1 Teknik Sipil Universitas Sebelas Maret

^{2) 3)}Pengajar Program Studi Teknik Sipil, Universitas Sebelas Maret

Jalan Ir.Sutami No.36A Surakarta 57126. Telp.0271647069. Email : monicmagna@gmail.com

Abstract

Project activities are not the only structure of a building but also the construction of public infrastructure such as the construction of the dam. Dam construction is a construction which is relatively large and functional and thus require foundations as retaining media order not to disrupt the activity of a dam. Bore pile structure including the kind of in foundation piles which the manufacturing process is done by drilling the ground. In practice, the risk analysis necessary to know the various of dominant risks and mulberry risk level that occur based on time and cost. The data used are primary data in the form of interviews and questionnaires to the five respondents, including project manager, commercial site, site engineering, the main supervisor, and field supervisors from the contractor. The analysis was performed using Analytical Hierarchy Process (AHP) to search for risk weighting, then performed the calculation of the level of risk (R) in each sub risk with the biggest payoff is the dominant risk. The results of the analysis produces the dominant risk is based on the time and cost are: rainfall, labor productivity is not as expected, landslides, collapse of surface soil around the borehole, a subcontractor of lesser quality, road access to jobs, no information on time control to monitor and analyze schedule, and weak cost control system.

Keywords : bore pile structure, risk level, risk analysis, ahp.

Abstrak

Kegiatan proyek tidak hanya struktur konstruksi gedung melainkan infrastruktur umum seperti konstruksi bendungan. Konstruksi ini merupakan konstruksi yang relatif besar dan fungsional sehingga membutuhkan pondasi sebagai media penahan tanah. Struktur *bore pile* termasuk jenis pondasi tiang dalam dimana proses pembuatannya dilakukan dengan mengebor tanah. Dalam pelaksanaannya, diperlukan analisis risiko untuk mengetahui berbagai faktor risiko dominan dan besar level risiko yang terjadi berdasarkan waktu dan biaya. Data yang digunakan adalah data primer berupa hasil wawancara dan penyebaran kuisisioner terhadap 5 responden, diantaranya *project manager, site commercial, site engineering*, pengawas utama, dan pengawas lapangan dari pihak kontraktor. Analisis yang dilakukan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk mencari bobot risiko, selanjutnya dilakukan perhitungan tingkat risiko (R) pada tiap-tiap sub risiko dengan hasil terbesar merupakan risiko dominan. Hasil analisis tersebut menghasilkan risiko dominan berdasarkan waktu dan biaya yaitu: hujan, produktivitas tenaga kerja tidak sesuai perkiraan, longsor, keruntuhan tanah permukaan disekeliling lubang bor, subkontraktor kurang berkualitas, jalan akses kerja, tidak adanya informasi pengendalian waktu untuk memantau dan menganalisa kesalahan estimasi *schedule* yang mempengaruhi kinerja proyek, dan sistem pengendalian biaya yang lemah.

Kata Kunci : struktur *bore pile*, tingkat risiko, analisis risiko, ahp.

1. PENDAHULUAN

Infrastuktur umum dibangun sebagai penyedia fasilitas fisik untuk memenuhi kebutuhan dasar manusia, salah satunya adalah konstruksi bendungan. Konstruksi ini dibangun pada hilir sungai yang memiliki struktur tanah yang berbeda-beda tergantung lokasi bendungan tersebut. Perkuatan lereng dilakukan sebagai tindakan pencegahan agar tidak mengganggu stabilitas tanah pada lereng sekitar bendungan. Perkuatan lereng ini mampu meningkatkan dan meminimalisasi terjadinya longsor akibat gaya geser tanah yang ditimbulkan karakteristik tanah dilapangan. Penanganan kelongsoran dilakukan dengan menggunakan metode *bore pile* yang memiliki prinsip seperti beton bertulang dengan sistem pengeboran (*boring*). Struktur *bore pile* termasuk konstruksi struktur bawah sebagai pondasi tiang dalam. Pekerjaan ini merupakan pekerjaan vital sebab membutuhkan pengelolaan biaya yang benar dan ketelitian serta ketepatan waktu agar tidak mengalami kerugian. Identifikasi dan analisis risiko perlu dilakukan karena mampu memprediksi risiko yang akan terjadi kedepannya berdasarkan probabilitas risiko yang telah terjadi dan faktor lainnya. Penentuan faktor risiko dilakukan dengan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) yaitu keputusan alternatif terakhir yang diterima yang merupakan gabungan pengukuran berbeda dari skala standar seperti sebuah kriteria dari manfaat dan biaya kriteria.

2. TINJAUAN PUSTAKA

NS. Asmarantaka (2014) menyebutkan bahwa faktor risiko yang dianalisis dengan AHP adalah risiko *additional work* merupakan faktor terbesar pada proyek Pembangunan Hotel Batiqa Palembang. Kamelia Ravesa Pranestika Devi Daus (2015) menyebutkan bahwa biaya subkontraktor adalah variabel tertinggi pada proyek Pembangunan Hartono *Lifestyle Mall* Yogyakarta dengan perhitungan AHP. Galuh Rizma Maharani (2011) mengatakan dalam jurnalnya bahwa pencapaian sasaran suatu proyek adalah dengan mengelola risikonya yaitu melakukan survey pada kontraktor utama untuk mengetahui frekuensi dan pengaruh risiko. Analisa dilakukan dengan AHP dan dilanjut dengan *Delphi Technique* untuk mencapai consensus berupa identifikasi dan rekomendasi sehingga menghasilkan 13 risiko proyek dominan yang berdampak negatif terhadap biaya dan waktu pelaksanaan pekerjaan struktur bawah pada proyek bangunan gedung tinggi di Jakarta. Risiko adalah kemungkinan penyimpangan yang tidak diharapkan dimana kemungkinan tersebut berupa terjadinya hal yang tidak diinginkan atau tidak terjadinya hal yang diinginkan (Lilik Andriyanto, 2013). Adapun jenis risiko yaitu risiko yang memiliki prioritas yang perlu diperhatikan karena mampu mengganggu pelaksanaan proyek dilapangan, antara lain : eksternal tak terprediksi, eksternal terprediksi, internal non teknis, internal teknis, dan hukum (Wideman, 1992). Proyek konstruksi merupakan suatu rangkaian kegiatan yang saling berkaitan untuk mencapai tujuan tertentu (bangunan/konstruksi) dalam batasan waktu, biaya, dan mutu. (Januar FT, 2011). Struktur bore pile merupakan jenis pondasi dalam dimana pembuatannya dilakukan dengan mengebor tanah sehingga menghasilkan lubang pada tanah dengan diameter dan kedalaman yang sesuai dengan desai (Brown, 1990). Manajemen risiko merupakan proses terstruktur dan sistematis dalam mengidentifikasi, mengukur, memetakan, mengembangkan alternatif penanganan risiko, serta memonitor dan mengendalikan penanganan risiko (Djohanputro, 2008). Pengukuran potensi risiko merupakan sebuah pendekatan yang dikembangkan dengan menggunakan dua kriteria yang penting untuk mengukur risiko yaitu kemungkinan (*probability*) dan dampak (*impact*) (William, 1993). *Analytical Hierarchy Process* (AHP) merupakan suatu model pendukung keputusan yang menguraikan masalah mutu faktor atau mutu kriteria yang kompleks menjadi suatu hierarki. AHP terdiri dari aspek kualitatif untuk mengidentifikasi persoalan hierarki dan aspek kuantitatif untuk mengekspresikan penilaian singkat (Thomas L. Saaty, 1990). Penyusunan Hierarki adalah alat bantu yang paling mudah untuk memahami masalah yang kompleks dimana masalah tersebut diuraikan ke dalam elemen-elemen yang bersangkutan, menyusun elemen-elemen tersebut secara hierarkis dan akhirnya melakukan penilaian atas elemen-elemen tersebut sekaligus menentukan keputusan yang diambil (Gunting, 2002). Expert choice adalah aplikasi yang khusus digunakan sebagai alat bantu implementasi model-model dalam *Decision Support System* (DSS) atau yang lebih dikenal dengan sistem penunjang keputusan dalam sebuah perusahaan ataupun akademik dalam pembuatan keputusan yang lebih efisien, analitis, dan yang dapat dibenarkan. (Anindita, 2011)

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini termasuk jenis penelitian studi kasus yang berada pada proyek Perkuatan Lereng Kiri Kaki Bendungan Jatigede. Pelaksanaannya diawali dengan menemukan serta menentukan kriteria atau jenis dan sub-sub kriteria risiko berdasarkan biaya dan waktu pada pekerjaan struktur *bore pile*. Penentuan kriteria dilakukan dengan wawancara kepada *project manager* atau *site manager* kontraktor dan studi literatur pekerjaan struktur *bore pile*. Kemudian dilanjutkan dengan melakukan penyebaran kuisioner kepada pihak yang ahli dalam proyek tersebut. Hal ini bertujuan untuk membandingkan kemungkinan peristiwa risiko (sub-sub kriteria) pada masing-masing kriteria sehingga dapat diketahui risiko dominan yang terjadi. Selain itu, dapat diketahui pula kondisi pelaksanaan di lapangan yang mampu membantu kontraktor untuk mengambil tindakan penanganan yang benar. Metode yang digunakan adalah metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dengan mengambil keputusan terakhir dari berbagai keputusan terhadap kemungkinan peristiwa risiko pada pekerjaan struktur *bore pile*.

Kriteria risiko penelitian ini dibagi menjadi eksternal tak terprediksi, eksternal terprediksi, internal teknis, dan internal non teknis. Sub kriteria dari eksternal tak terprediksi yaitu banjir (Z1) dan longsor (Z2). Sub kriteria eksternal terprediksi adalah hujan (Z3). Internal teknis dibagi menjadi beberapa pekerjaan struktur *bore pile*, material, tenaga kerja, dan subkontraktor. Pekerjaan struktur *bore pile* memiliki 13 pekerjaan dan tentunya memiliki sub kriteria risiko masing-masing. Sub kriteria persiapan terdiri dari pembersihan lahan (Z4) dan jalan akses kerja (Z5). Sub kriteria *surveying* yaitu kesalahan pengukuran koordinat (Z6), kesalahan pengukuran elevasi (Z7), kesalahan penentuan titik pondasi survey (Z8), kesalahan pengolahan data-data pengukuran (Z9), dan kesalahan penggambaran hasil survey (Z10). Sub kriteria pengaturan dan penempatan alat terdiri dari keterlambatan pemesanan alat (Z11), kesalahan pengaturan alat berat (Z12), kesalahan penempatan alat berat (Z13), rendahnya produktivitas alat (Z14), kerusakan alat (Z15), dan usia alat tidak layak (Z16). Sub kriteria penggalian yaitu galian tidak rata (Z17), kesalahan pengaturan tanah bekas galian (Z18), dan penggalian belum mencapai elevasi rencana (Z19). Sub kriteria pengeboran awal yaitu kesalahan titik pengeboran (Z20), dan keruntuhan tanah permukaan disekeliling lubang bor (Z21). Sub kriteria pemasukan *casing* yaitu ketidaklurusan *casing* (Z22), terlambat pemasukan *casing* (Z23), dan terlambat penyambungan *casing* (Z24). Sub kriteria lanjutan pengeboran yaitu kesalahan penentuan mata bor (Z25) dan ketidaklurusan pengeboran *bore pile* (Z26). Sub kriteria pengukuran kedalaman yaitu kesalahan pembacaan kedalaman (Z27) dan kesalahan pencacatan kedalaman (Z28). Sub kriteria pembersihan lubang bor yaitu tidak tersedianya tempat pembuangan tanah hasil pengeboran (Z29) dan tidak tersedianya pompa air (Z30). Sub kriteria instalasi pembesian yaitu kesalahan merangkai tulangan (Z31), jumlah dan mutu besi tidak sesuai spesifikasi teknis (Z32), kesalahan penentuan sambungan *overlapping* tulangan (Z33), dan sambungan tulangan yang tidak baik (Z34). Sub kriteria instalasi pipa *tremie* yaitu kesalahan memasang pipa *tremie* (Z35) dan terlambat penyambungan pipa *tremie* (Z36). Sub kriteria pengecoran yaitu lokasi cor yang belum bersih (Z37), jumlah dan mutu beton yang tidak sesuai (Z38), kesalahan penuangan beton (Z39), dan tidak tersedianya *concrete pump* (Z40). Sub kriteria penarikan pipa *tremie* dan *casing* yaitu keterlambatan penarikan pipa *tremie* (Z41) dan keterlambatan penarikan *casing*, *casing* tertinggal (Z42). Sub kriteria tenaga kerja adalah produktivitas tenaga kerja yang tidak sesuai perkiraan (Z43). Sub kriteria material yaitu material *on site* yang tidak tersedia pada saat dibutuhkan (Z44), keterlambatan pengiriman material (Z45), kualitas material yang tidak sesuai spesifikasi (Z46), kurangnya pengamanan material (Z47), keterlambatan pemasangan material (Z48), dan kurangnya fabrikasi material (Z49). Sub kriteria subkontraktor dan suplayer adalah subkontraktor kurang berkualitas (Z50). Sub kriteria internal non teknis berdasarkan biaya dan waktu antara lain : sistem pengendalian biaya lemah (Z51), keterlambatan pembayaran *owner* (Z52), adanya pekerjaan yang tidak diakui penagihannya (Z53), sistem pengendalian waktu yang lemah (Z54), tidak adanya informasi pengendalian waktu untuk memantau dan menganalisis kesalahan estimasi *schedule* yang mempengaruhi kinerja proyek (Z55), penyusunan rangkaian pekerjaan (*sequencing*) yang kurang baik (Z56), dan pekerjaan lain yang mendahului terlambat (Z57).

4. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Data diolah menggunakan hasil jawaban dari 5 responden yang ahli dan menguasai serta sebagai pemangku kepentingan dalam pengerjaan struktur *bore pile*. Responden terdiri dari *Project Manager*, Kasi Komersial, Kasi *Engineering*, Pelaksana Utama, dan Pelaksana Lapangan. Data-data dalam kuisioner berisi tentang kemungkinan risiko (frekuensi) dan dampak risiko pada proyek konstruksi struktur *bore pile*, dampak tersebut berdasarkan waktu dan biaya. Data lain yang didapat adalah respon yang dilakukan terhadap risiko yang dominan. Pembobotan risiko konstruksi struktur *bore pile* yang telah dilakukan dengan metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)* menggunakan bantuan *Expert Choice*.

Tabel 1. Pembobotan Risiko Truktur *Bore Pile*

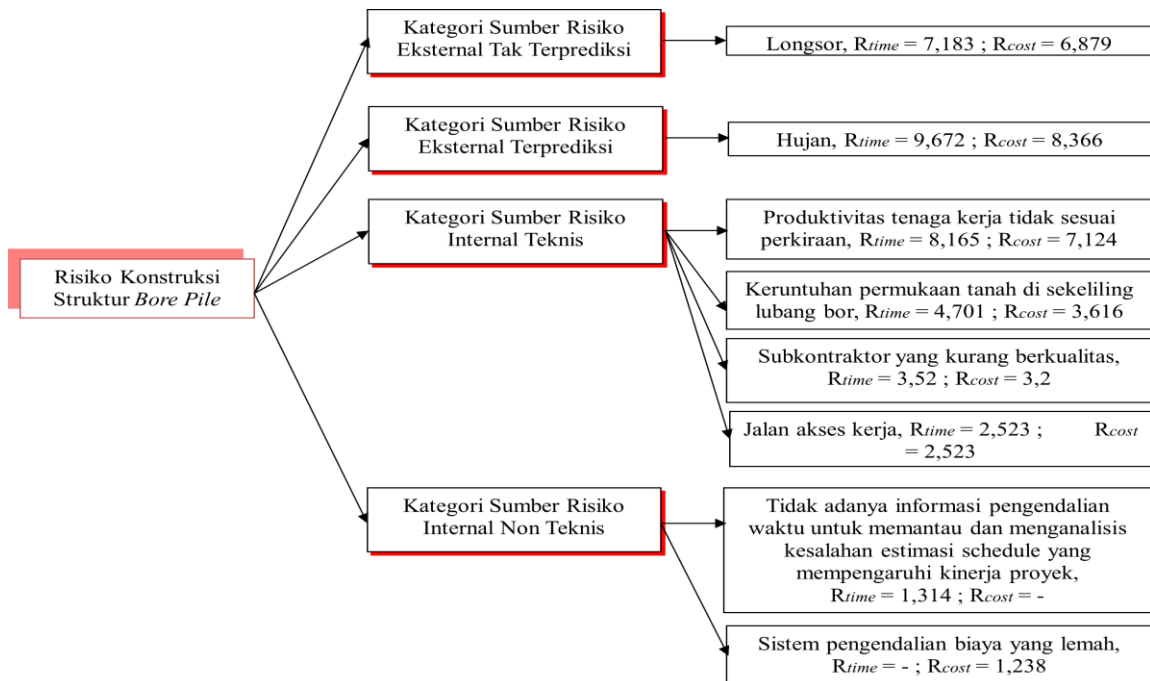
No	Kategori Sumber Risiko	Kode	Peristiwa-Peristiwa yang Memungkinkan Terjadinya Risiko	Bobot Risiko
1	Eksternal Tak Terprediksi	Z1	Banjir	0,225
		Z2	Longsor	0,775
2	Eksternal Terprediksi	Z3	Hujan	1
3	Internal Teknis		Persiapan	
		Z4	Pembersihan lahan	0,461
		Z5	Jalan akses kerja	0,539
			Surveying	
		Z6	Kesalahan pengukuran koordinat	0,212
		Z7	Kesalahan pengukuran elevasi titik	0,182
		Z8	Kesalahan penentuan titik pondasi survei	0,203
		Z9	Kesalahan pengolahan data-data pengukuran	0,206
		Z10	Kesalahan penggambaran hasil survei	0,196
			Pengaturan dan Penempatan Peralatan	
		Z11	Keterlambatan pemesanan alat	0,162
		Z12	Kesalahan pengaturan alat berat	0,156
		Z13	Kesalahan penempatan alat berat	0,127
		Z14	Rendahnya produktivitas alat	0,197
		Z15	Kerusakan alat	0,203
		Z16	Usia alat tidak layak	0,155
			Penggalian	
		Z17	Galian tidak rata	0,336
		Z18	Kesalahan pengaturan tanah bekas galian	0,286
		Z19	Penggalian belum mencapai elevasi rencana	0,378
			Pengeboran Awal	
		Z20	Kesalahan titik pengeboran	0,435
		Z21	Keruntuhan tanah permukaan di sekeliling lubang bor	0,565
			Pemasukkan Casing	
		Z22	Ketidaklurusan casing	0,378
		Z23	Terlambat pemasukan casing	0,289
		Z24	Terlambat penyambungan casing	0,333
			Lanjutan Pengeboran	
		Z25	Kesalahan penentuan mata bor	0,524
		Z26	Ketidaklurusan pengeboran <i>bore pile</i>	0,476

Tabel 1. Pembobotan Risiko Truktur *Bore Pile*

No	Kategori Sumber Risiko	Kode	Peristiwa-Peristiwa yang Memungkinkan Terjadinya Risiko	Bobot Risiko
			Pengukuran Kedalaman	
		Z27	Kesalahan pembacaan kedalaman	0,5
		Z28	Kesalahan pencacatan kedalaman	0,5
			Pembersihan Lubang Bor	
		Z29	Tidak tersedianya tempat pembuangan tanah hasil pengeboran	0,468
		Z30	Tidak tersedianya pompa air	0,532
			Instalasi Pembesian	
		Z31	Kesalahan merangkai tulangan	0,230
		Z32	Jumlah dan mutu besi tidak sesuai spesifikasi teknis	0,267
		Z33	Kesalahan penentuan sambungan <i>overlapping</i> tulangan	0,229
		Z34	Sambungan tulangan yang tidak baik	0,273
			Instalasi Pipa Tremie	
		Z35	Kesalahan memasang pipa <i>tremie</i>	0,449
		Z36	Terlambat penyambungan pipa <i>tremie</i>	0,551
			Pengecoran	
		Z37	Lokasi cor yang belum bersih	0,210
		Z38	Jumlah dan mutu beton tidak sesuai	0,259
		Z39	Kesalahan penuangan beton	0,235
		Z40	Tidak tersedianya <i>concrete pump</i>	0,296
			Penarikan Pipa Tremie dan Casing	
		Z41	Keterlambatan penarikan pipa <i>tremie</i>	0,449
		Z42	Keterlambatan penarikan <i>casin, casing</i> tertinggal	0,551
			Tenaga Kerja	
		Z43	Produktivitas tenaga kerja tidak sesuai perkiraan	1
			Material	
		Z44	Material <i>on site</i> tidak tersedia pada saat dibutuhkan	0,188
		Z45	Keterlambatan pengiriman material	0,170
		Z46	Kualitas material yang tidak sesuai spesifikasi	0,176
		Z47	Kurangnya pengamanan material	0,160
		Z48	Keterlambatan pemesanan material	0,154
		Z49	Kurangnya fabrikasi material	0,154
			Subkontraktor dan Supplier	
		Z50	Subkontraktor kurang berkualitas	1
4	Internal Non Teknis		Biaya	
		Z51	Sistem pengendalian biaya lemah	0,198
		Z52	Keterlambatan pembayaran <i>owner</i>	0,185
		Z53	Adanya pekerjaan yang tidak diakui penagihannya	0,078
			Penjadwalan	
		Z54	Sistem pengendalian waktu yang lemah	0,138

Tabel 1. Pembobotan Risiko Truktur *Bore Pile*

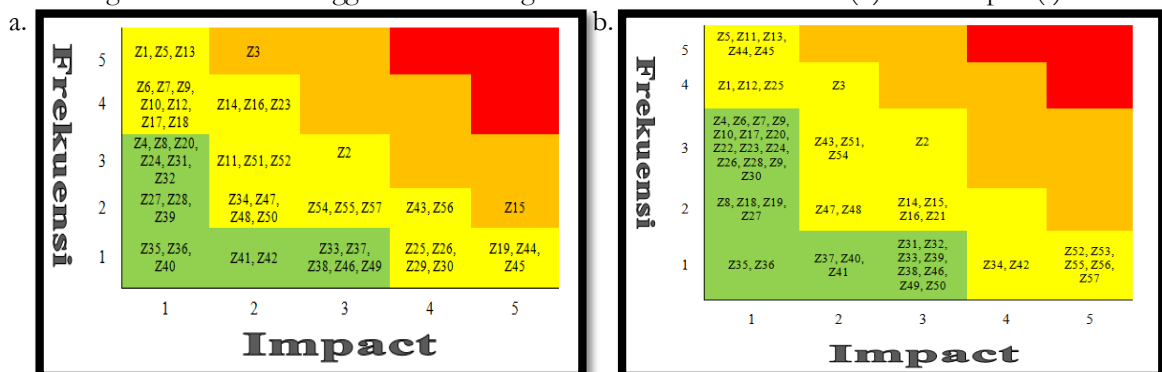
No	Kategori Sumber Risiko	Kode	Peristiwa-Peristiwa yang Memungkinkan Terjadinya Risiko	Bobot Risiko
		Z55	Tidak adanya informasi pengendalian waktu untuk memantau dan menganalisis kesalahan estimasi <i>schedule</i> yang mempengaruhi kinerja proyek	0,216
		Z56	Penyusunan rangkaian pekerjaan (<i>sequencing</i>) yang kurang baik	0,090
		Z57	Pekerjaan lain yang mendahului terlambat	0,095



Gambar 1. Model Hierarki Analisis Risiko Konstruksi Struktur Bore Pile

Model hierarki diatas merupakan perhitungan potensi risiko yang dihitung menggunakan rumus $R = W \times P \times I$, dimana W adalah bobot risiko, P adalah kemungkinan, dan I adalah tingkat dampak biaya dan waktu. Apabila tingkat risiko (R) memiliki hasil perhitungan yang besar maka dapat dikatakan sebagai risiko yang berpotensi atau dominan terhadap kinerja pekerjaan struktur bore pile dan berpeluang menimbulkan kerugian.

Analisis level risiko bertujuan untuk mengetahui kondisi pekerjaan konstruksi struktur *bore pile*. Perhitungan level risiko menggunakan hubungan matriks antara frekuensi (P) dan dampak (I).



Gambar 2a. Risk Level Waktu 2b. Risk Level Biaya

Dari gambar diatas, dapat dikatakan bahwa pekerjaan struktur *bore pile* memiliki risiko yang tinggi (*high risk*) bila dilihat dari segi waktu. Hal tersebut ditunjukkan oleh peristiwa hujan (Z3) dan kerusakan alat (Z15). Hujan terjadi dapat diprediksi melalui data BMKG namun juga perlu diketahui kondisi tanah di lapangan, apabila jenis tanah sulit untuk menyerap air maka membutuhkan waktu untuk memulai pengeboran kembali sebab nantinya akan terjadi kelongsoran kecil pada tanah disekitar lubang bor. Kerusakan alat juga dapat mengganggu pelaksanaan struktur *bore pile* sebab pekerjaan ini tergantung pada efiseiensi alat berat *drilling rig*, sehingga saat pekerjaan ini dimulai pihak kontraktor dan *owner* tidak hanya menyediakan satu alat agar target pekerjaan terpenuhi sesuai kontrak yang disepakati. Risiko berdasarkan biaya berada pada kondisi risiko yang rendah dan medium (*low dan medium risk*). Risiko ini memiliki faktor yang lebih sedikit sehingga dapat ditangani oleh pihak kontraktor. Disamping itu, antara pihak kontraktor dan owner memiliki hubungan yang baik untuk mengurangi kerugian sehingga mampu memaksimalkan hasil yang direncanakan sejak awal.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan perhitungan yang telah ditentukan maka dihasilkan beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Faktor risiko dominan terhadap kinerja biaya dan waktu pada pekerjaan struktur *bore pile* antara lain hujan, produktivitas tenaga kerja yang tidak sesuai perkiraan, longsor, keruntuhan tanah permukaan di sekeliling lubang bor, subkontraktor yang kurang berkualitas, jalan akses kerja, tidak adanya informasi pengendalian waktu untuk memantau dan menganalisis kesalahan estimasi *schedule* yang mempengaruhi kinerja proyek, dan sistem pengendalian biaya yang lemah.
2. Level risiko yang terjadi pada pekerjaan konstruksi struktur *bore pile* berada pada level *high risk* (1,75%), *medium risk* (51,75%), dan *low risk* (46,50%).

Agar faktor dominan dan level risiko dapat lebih sempurna, disarankan :

1. Perlu adanya penelitian lanjutan dengan menggunakan metode kuantitatif untuk mengurangi sifat subyektif.
2. Adanya monitoring pada hasil yang telah didapatkan.
3. Dibutuhkan tindakan preventif atau respon dalam menangani risiko yang terjadi sehingga dapat dijadikan sebagai acuan dalam pengambilan keputusan.

REFERENSI

- Asiyanto. 2008. *Analisa Risiko Konstruksi pada Apartemen Petra Square Surabaya*. Jurnal. Teknik Sipil FTSP. Surabaya: Institut Teknologi 10 Nopember (ITS) Surabaya.
- Chandra P Harry. 2012. *Analisis Risiko Untuk Bangunan Gedung*. Jakarta: Erlangga.
- Dipohusodo I. 2008. *Buku PP untuk Kontraktor jilid 2*. Jakarta: Gramedia.
- Hamdan Dimiyati, Kadar Nurjaman. 2014. *Manajemen Proyek*. Pustaka Setia. Bandung.
- Michael Yit Lin. 2006. *Structural Detailing (ACI 315-2002)* British Standart 8666-2005.
- Saaty, Thomas L, 1991. *Pengambil Keputusan*. Penerbit Pustaka Binaman Pressindo.
- Soeharto. 2011. *Manajemen Risiko Pada Proyek Konstruksi*. Yogyakarta: Kanisius.
- Sri Redjeki Hartono. 1995. *Hukum Asuransi dan Perusahaan Asuransi*. Sinar Grafika. Jakarta.
- Subiyanto. 2010. *Manajemen Risiko*. Jakarta: Erlangga.