

## **SURVEY STATUS RISIKO TERHADAP DAMPAK WAKTU DAN DAMPAK BIAYA PADA TAHAP PRA KONSTRUKSI DAN KONSTRUKSI PROYEK KONSTRUKSI**

Yosua Hardistiano<sup>1</sup>, Angelita Wiyanto<sup>2</sup>, Paulus Nugraha<sup>3</sup>

**ABSTRAK:** Industri konstruksi dapat mengalami banyak risiko. Untuk mengelola risiko secara efektif maka perlu dilakukan analisa terhadap status risiko. Status risiko diperoleh dengan cara menggabungkan frekuensi dan dampak risiko. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui status risiko masing-masing risiko yang diidentifikasi dan mengelompokkannya berdasarkan kategori *Extreme*, *High*, *Medium* dan *Low*. Selain itu juga dicari apakah ada perbedaan pendapat antara *Owner* dan Kontraktor dalam hal frekuensi kejadian dan dampak risiko. Pengumpulan data dilakukan dengan menyebarkan kuisioner kepada *Owner* dan perwakilannya dan Kontraktor yang melaksanakan proyek konstruksi *High-Rise Building* di Surabaya. Kemudian data akan dianalisa dengan uji *mean* untuk frekuensi dan dampak risiko dan uji *t-test* untuk analisa perbedaan pendapat. Hasil penelitian menunjukkan tidak terdapat satupun risiko yang masuk kedalam kategori *Extreme*. Pada tahap Pra Konstruksi, status risiko yang paling tinggi dampaknya adalah “Kesalahan desain oleh Konsultan”. Pada tahap Konstruksi, status risiko yang paling tinggi dampaknya adalah “Kontraktor dan *supplier* yang tidak berpengalaman” berdasarkan dampak waktu dan “Kelalaian / keterlambatan pekerjaan oleh sub-kontraktor” menurut dampak biaya. Perbedaan pendapat antara *Owner* dan Kontraktor pada frekuensi kejadian, dampak waktu dan dampak biaya secara berturut-turut adalah: “Ketidaktepatan dalam estimasi geoteknik dan kekuatan pondasi”, “Kontraktor dan *supplier* yang tidak berpengalaman” dan “Ketidaktepatan dalam estimasi geoteknik dan kekuatan pondasi”.

**KATA KUNCI:** status risiko, pra konstruksi, konstruksi, frekuensi risiko, dampak risiko.

**ABSTRACT:** Construction Industry would experience many risk. In order to organize and analyze the risk effectively, Degree of Risk analysis is a must. Degree of risk can be obtained by combining likelihood of risk and consequence of risk. This research goals is to know the Degree of Risk of each risk and categorize it. Further, this research also analyze the differences of opinion between the Owner and the Contractor. In the end, the data will be analyze with mean test for likelihood of risk and consequence of risk and t-test for differences of opinions. The result shows that there are not a single risk under Extreme category. At the stage of Pre Construction, the highest Degree of Risk is obtained from “Ommision in design” risk. At the stage of Construction, the highest Degree of Risk is obtained from “Unexperinced main contractor and supplier” based on consequences of time and “Negligence and delay from Sub Contractor” based on consequences of cost. The differences of opinion between the Owner and the Contractor are: “Inaccuracy on geotechnical estimation and foundation” from likelihood of risk, “Unexperinced main contractor and supplier” from time consequences and “Inaccuracy on geotechnical estimation and foundation” from cost consequences.

**KEYWORDS:** degree of risk, pre construction, construction, likelihood of risk, consequences of risk.

<sup>1</sup> Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Universitas Kristen Petra, m21415079@john.petra.ac.id.

<sup>2</sup> Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Universitas Kristen Petra, m21414139@john.petra.ac.id.

<sup>3</sup> Dosen Program Studi Teknik Sipil, Universitas Kristen Petra, pnugraha@peter.petra.ac.id

## 1. PENDAHULUAN

Industri konstruksi menghadapi banyak ketidakpastian dan masalah-masalah lain dalam pelaksanaan maupun dalam tahap desain konstruksi. Masalah-masalah yang dapat terjadi antara lain, *margin* keuntungan perusahaan yang tidak pasti, proses tender yang kompetitif, perubahan cuaca, produktifitas di lapangan, situasi politik di suatu negara, inflasi, hukum dan kontrak, persaingan pasar, dll (KarimiAzari, 2010). Untuk menentukan mana risiko yang penting dan mana risiko yang kurang penting, cara yang digunakan adalah menentukan status risiko. Status risiko adalah hasil penggabungan antara frekuensi dan dampak jika risiko tersebut terjadi. Ide dari menggabungkan frekuensi terjadi dan efek untuk menghasilkan nilai yang diharapkan (*Expected Value*) adalah suatu ilmu yang sudah diakui dalam ilmu pengambilan keputusan (Williams, 1996). Hasil dari penggabungan frekuensi dan dampak bisa dikelompokkan menjadi *Probability and Impact Matrix* (PMBOK, 2016). Risiko yang paling besar dampaknya tergolong dalam kategori *Extreme* dan risiko yang paling kecil dampaknya tergolong dalam kategori *Low*. Oleh karena latar belakang tersebut maka pada penelitian ini akan dicari status risiko yang paling besar dampaknya terhadap dampak waktu dan dampak biaya pada tahap Pra Konstruksi dan tahap Konstruksi. Kemudian dapat membandingkan perbedaan pendapat antara *Owner* dan Kontraktor dalam hal frekuensi kejadian dan dampak risiko.

## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1. Umum

Manajemen risiko yang baik bertujuan untuk mengurangi frekuensi dan dampak dari kejadian negatif di proyek konstruksi sekaligus meningkatkan frekuensi dan dampak dari kejadian positif di proyek konstruksi (PMI, 2016).

### 2.2. Manajemen Risiko pada Proyek Konstruksi

Menurut *Project Management Body Of Knowledge* atau PMBOK (2016), manajemen risiko dapat dibagi menjadi enam proses yang ada pada **Gambar 1**.



**Gambar 1. Proses Manajemen Risiko**

### 2.3. Identifikasi Risiko

Identifikasi risiko adalah proses yang sifatnya berulang, identifikasi risiko yang pernah dibahas sebelumnya dapat berubah dan risiko baru dapat muncul selama proses konstruksi berlangsung (PMI, 2016). Pada penelitian ini identifikasi risiko didapatkan dari penelitian serupa yang sudah pernah dilakukan berdasarkan para ahli yang tertulis pada jurnal, diantaranya adalah Proboyo (1999) dan Jimoh (2015) serta menggunakan identifikasi risiko pada *appendix X3* pada PMI (2016). Dalam buku PMI (2016) metode ini disebut sebagai metode *checklist* dimana daftar risiko yang ada merupakan hasil dari informasi historis dan pengetahuan masa lampau yang sudah diakumulasikan berdasarkan proyek-proyek sejenis dan berbagai sumber yang relevan. Daftar risiko yang sudah ada harus diproses secara berkala untuk menambahkan atau mengurangi daftar risiko yang ada (PMI, 2016).

### 2.4. Status Risiko

Untuk mengetahui status risiko (*degree of risk*) menggunakan persamaan (1) (Williams, 1996):

$$SR = F \times D \quad (1)$$

Dimana :

SR = Status Risiko

F = Frekuensi terjadinya risiko

D = Dampak risiko terhadap biaya dan waktu

Kemudian pada penelitian ini kriteria penilaian frekuensi dan dampak risiko secara kualitatif menggunakan *Australian Standard/New Zealand Standard* atau AS/NZS 4360:2004 yang dikutip oleh MIL-STD-882b.

### 3. METODOLOGI PENELITIAN

Kerangka penelitian ini dirancang untuk membantu penulis untuk mengetahui dan mempermudah urutan dari penelitian yang dilakukan. Kerangka penelitian dimulai dengan merumuskan masalah, melakukan studi literatur, membuat kuisoner, menyebarkan kuisoner, menguji dan menganalisa data dan terakhir melakukan kesimpulan dan saran.

### 4. ANALISA DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Gambaran Umum

Pada penelitian ini dicari responden yang berada pada proyek *high rise building* di Surabaya. Populasi penelitian terdiri dari owner, konsultan perencana, konsultan pengawas dan kontraktor. Total responden pada penelitian ini adalah 105 orang. Pada penelitian ini komposisi responden sebanyak 53 orang atau 50,5% owner, konsultan perencana dan konsultan pengawas 52 orang atau 49,5% kontraktor. Pengalaman responden terdiri dari: 28 responden memiliki pengalaman dalam bidang konstruksi kurang dari 5 tahun sedangkan 42 responden memiliki pengalaman 5 sampai 10 tahun dan 35 responden tersisa memiliki pengalaman lebih dari 10 tahun.

#### 4.2. Analisa Frekuensi Kejadian

Analisa frekuensi kejadian dilakukan dengan menggunakan analisa deskriptif menggunakan nilai mean atau nilai rata-rata dari jawaban responden yang telah terkumpul. Analisa frekuensi kejadian dibagi menjadi 2 yaitu analisa frekuensi kejadian pada tahap Pra Konstruksi dan analisa frekuensi kejadian pada tahap Konstruksi. Pada **Tabel 1** ditunjukkan mean frekuensi tertinggi pada tahap Pra Konstruksi dan pada **Tabel 2** ditunjukkan mean frekuensi tertinggi pada tahap Konstruksi.

**Tabel 1. Mean Frekuensi Kejadian Tertinggi pada Tahap Pra-Konstruksi menurut Responden**

Rank	Risiko Tertinggi
1	Ruang lingkup desain yang terus diubah oleh owner
2	Owner yang terlalu ikut campur dalam tahap desain
3	Desain yang tidak lengkap
4	Jadwal proyek yang diberikan owner terlalu optimis
5	Cakupan desain yang melebihi budget desain yang tersedia

**Tabel 2. Mean Frekuensi Kejadian Tertinggi pada Tahap Konstruksi menurut Responden**

Rank	Risiko Tertinggi
1	Kelalaian / keterlambatan pekerjaan oleh sub-kontraktor
2	Perubahan desain/detail pekerjaan pada waktu pelaksanaan
3	Change order yang mendadak
4	Keselamatan kerja yang kurang diperhatikan dalam konstruksi
5	Cara inspeksi dan kontrol pekerjaan yang terlalu rumit oleh owner

#### 4.3. Analisa Dampak Risiko pada Tahap Pra Konstruksi

Analisa dampak risiko menggunakan analisa deskriptif dengan menggunakan nilai mean atau nilai rata-rata dari jawaban responden yang telah terkumpul. Berikut pada **Tabel 3** ditunjukkan analisa dampak

risiko terhadap waktu pada tahap Pra Konstruksi, dan pada **Tabel 4** ditunjukkan analisa dampak risiko terhadap biaya pada tahap Pra Konstruksi.

**Tabel 3. Mean Dampak Risiko terhadap Waktu pada Tahap Pra Konstruksi Menurut Responden**

Rank	Risiko Tertinggi
1	Kesalahan desain oleh konsultan
2	Ruang lingkup desain yang terus diubah oleh owner
3	Desain yang tidak lengkap
4	Ketidaktepatan dalam estimasi geoteknik dan kekuatan pondasi
5	Pemilihan kontraktor yang tidak bertanggungjawab

**Tabel 4. Mean Dampak Risiko terhadap Biaya pada Tahap Pra Konstruksi Menurut Responden**

Rank	Risiko Tertinggi
1	Cakupan desain yang melebihi budget desain yang tersedia
2	Ruang lingkup desain yang terus diubah oleh owner
3	Kesalahan desain oleh konsultan
4	Desain yang tidak lengkap
5	Ketidaktepatan dalam estimasi geoteknik dan kekuatan pondasi

#### 4.4. Analisa Dampak Risiko pada Tahap Konstruksi

Analisa dampak risiko juga menggunakan analisa deskriptif menggunakan nilai mean atau nilai rata-rata dari jawaban responden yang telah terkumpul. Berikut pada **Tabel 5** ditunjukkan analisa dampak risiko terhadap waktu pada tahap Konstruksi, dan pada **Tabel 6** ditunjukkan analisa dampak risiko terhadap biaya pada tahap Konstruksi.

**Tabel 5. Mean Dampak Risiko terhadap Waktu pada Tahap Konstruksi menurut Responden**

Rank	Risiko Tertinggi
1	Kelalaian / keterlambatan pekerjaan oleh sub-kontraktor
2	Pekerjaan yang rusak dan perlu diulang
3	Perubahan desain/detail pekerjaan pada waktu pelaksanaan
4	Cara inspeksi dan kontrol pekerjaan yang terlalu rumit oleh owner
5	Cuaca yang merugikan

**Tabel 6. Mean Dampak Risiko terhadap Biaya pada Tahap Konstruksi menurut Responden**

Rank	Risiko Tertinggi
1	Kelalaian / keterlambatan pekerjaan oleh sub-kontraktor
2	Cuaca yang merugikan
3	Perubahan desain/detail pekerjaan pada waktu
4	Pendanaan kegiatan proyek yang tidak terencana dengan baik
5	Pekerjaan yang rusak dan perlu diulang

#### 4.5. Analisa Status Risiko

Nilai mean frekuensi, dampak terhadap waktu dan dampak terhadap biaya yang dapat dilihat dalam beberapa tabel diatas dapat digabungkan dengan menggunakan tabel matriks kualitatif menurut AS/NZ 4360. Pada penelitian ini tidak ditemukan satupun risiko yang masuk kedalam kategori *Extreme* dan *Low* sehingga status risiko yang memiliki dampak terbesar adalah kategori *High*.

#### 4.6. Analisa Status Risiko pada Tahap Pra Konstruksi

Pada **Tabel 7** akan ditampilkan Status Risiko High pada tahap Pra Konstruksi terhadap dampak waktu, dan pada **Tabel 8** akan ditampilkan Status Risiko High pada tahap Pra Konstruksi terhadap dampak biaya.

**Tabel 7. Tabel Status Risiko High pada Tahap Pra konstruksi terhadap Dampak Waktu menurut Responden**

No	Risiko
A1	Kesalahan desain oleh konsultan
A3	Desain yang tidak lengkap
A6	Ketidaktepatan dalam estimasi geoteknik dan kekuatan pondasi
A7	Owner yang terlalu ikut campur dalam tahap desain
A8	Ruang lingkup desain yang terus diubah oleh owner
C3	Pemilihan kontraktor yang tidak bertanggung jawab

**Tabel 8. Tabel Status Risiko High pada Tahap Pra konstruksi terhadap Dampak Biaya menurut Responden**

No	Risiko
A1	Kesalahan desain oleh konsultan
A3	Desain yang tidak lengkap
A6	Ketidaktepatan dalam estimasi geoteknik dan kekuatan pondasi
A7	Owner yang terlalu ikut campur dalam tahap desain
A8	Ruang lingkup desain yang terus diubah oleh owner
A10	Cakupan desain yang melebihi <i>budget</i> desain yang tersedia
C3	Pemilihan kontraktor yang tidak bertanggung jawab

#### 4.7. Analisa Status Risiko pada Tahap Pra Konstruksi

Pada **Tabel 9** akan ditampilkan Status Risiko High pada tahap Konstruksi terhadap dampak waktu, dan pada **Tabel 10** akan ditampilkan Status Risiko High pada tahap Konstruksi terhadap dampak biaya.

**Tabel 9. Tabel Status Risiko High pada Tahap Konstruksi terhadap Dampak Waktu Responden**

No	Risiko
D1	Kontraktor dan <i>Supplier</i> yang tidak berpengalaman
D4	Kelalaian / keterlambatan pekerjaan oleh sub-kontraktor
E1	Change order yang mendadak
I5	Perubahan desain / detail pekerjaan pada waktu pelaksanaan
J1	Pekerjaan yang rusak dan perlu diulang
J2	Ketidakterampilan pekerja
K4	Cuaca yang merugikan (hujan terus menerus)
L1	Kurangnya kedisiplinan pekerja
M1	Protes warga pada proyek
P4	Cara inspeksi dan kontrol pekerjaan yang terlalu rumit oleh <i>owner</i>

**Tabel 10. Tabel Status Risiko High pada Tahap Konstruksi terhadap Dampak Biaya menurut Responden**

No	Risiko
D4	Kelalaian / keterlambatan pekerjaan oleh sub-kontraktor
I3	Pendanaan proyek yang tidak terencana dengan baik
I5	Perubahan desain / detail pekerjaan pada waktu pelaksanaan
J1	Pekerjaan yang rusak dan perlu diulang
J2	Ketidakterampilan pekerja
K4	Cuaca yang merugikan (hujan terus menerus)

#### 4.8. Analisa Perbedaan Pendapat

Untuk melihat apakah ada perbedaan pendapat mengenai frekuensi kejadian maupun dampak waktu dan dampak biaya maka bisa dilakukan dengan bantuan uji independent t-test yang melihat perbedaan berdasarkan mean masing-masing variable. Uji ini dilakukan dengan bantuan program *IBM Statistics SPSS v.25* dengan  $\alpha = 5\%$ . Jika nilai signifikansi berada dibawah angka 5% maka bisa disimpulkan bahwa terdapat perbedaan pendapat pada hasil mean tersebut. Semua tabel dibawah hanya menampilkan risiko yang terdapat perbedaan. Pada **Tabel 11** akan ditampilkan analisa perbedaan pendapat frekuensi kejadian pada tahap Pra Konstruksi, pada **Tabel 12** akan ditampilkan analisa perbedaan pendapat frekuensi kejadian pada tahap Konstruksi, pada **Tabel 13** akan ditampilkan analisa perbedaan pendapat dampak waktu pada tahap Pra Konstruksi, pada **Tabel 14** akan ditampilkan analisa perbedaan pendapat dampak biaya pada tahap Pra Konstruksi, pada **Tabel 15** akan ditampilkan analisa perbedaan pendapat dampak waktu pada tahap Konstruksi dan pada **Tabel 16** akan ditampilkan analisa perbedaan pendapat dampak biaya pada tahap Konstruksi.

**Tabel 11. Analisa Perbedaan Pendapat Frekuensi Kejadian pada Tahap Pra Konstruksi**

NO	RISIKO	NILAI SIGNIFIKAN
A1	Kesalahan desain oleh konsultan	0,037
A2	Ketidaktepatan dalam pemilihan metode konstruksi dengan desain	0,001
A3	Desain yang tidak lengkap	0,010
A5	Ketidaktepatan dalam memilih peralatan dan material	0,039
A6	Ketidaktepatan dalam estimasi geoteknik dan kekuatan pondasi	0,000
A9	Kesulitan dalam meminta persetujuan owner tentang desain proyek	0,025
A10	Cakupan desain yang melebihi <i>budget</i> desain yang tersedia	0,016
C2	Pemahaman kontrak yang tidak tepat	0,044
C3	Pemilihan kontraktor yang tidak bertanggung jawab	0,049

**Tabel 12. Analisa Perbedaan Pendapat Frekuensi Kejadian pada Tahap Konstruksi**

NO	RISIKO	NILAI SIGNIFIKANSI
D2	Peralatan, tenaga kerja dan material yang tidak cocok	0,000
D3	Keselamatan kerja yang kurang diperhatikan dalam konstruksi	0,000
D4	Kelalaian / keterlambatan pekerjaan oleh sub-kontraktor	0,000
F1	Akses menuju lapangan yang sulit (jalan rusak, dll)	0,001
J2	Ketidakterampilan pekerja	0,005
L1	Kurangnya kedisiplinan pekerja	0,000
P3	Kegagalan pemilik mengkoordinasi pekerjaan dari banyak kontraktor / sub-kontraktor	0,044
Q2	Beban kerja manager proyek yang berlebihan (delegasi yang lemah)	0,000
U1	Kerusakan bahan dan peralatan selama transportasi	0,005
U2	Suku cadang peralatan yang susah didapatkan	0,049
U3	Mobilisasi sumber daya (bahan,alat, tenaga kerja) yang lambat	0,015

**Tabel 13. Analisa Perbedaan Pendapat Dampak Waktu pada Tahap Pra Konstruksi**

NO	RISIKO	NILAI SIGNIFIKANSI
A3	Desain yang tidak lengkap	0,001
A6	Ketidaktepatan dalam estimasi geoteknik dan kekuatan pondasi	0,000
A8	Ruang lingkup desain yang terus diubah oleh owner	0,004
A9	Kesulitan dalam meminta persetujuan owner tentang desain proyek	0,003
C2	Pemahaman kontrak yang tidak tepat	0,049
C3	Pemilihan kontraktor yang tidak bertanggung jawab	0,020

**Tabel 14. Analisa Perbedaan Pendapat Dampak Biaya pada Tahap Pra Konstruksi**

NO	RISIKO	NILAI SIGNIFIKANSI
A6	Ketidaktepatan dalam estimasi geoteknik dan kekuatan pondasi	0,000
A9	Kesulitan dalam meminta persetujuan owner tentang desain proyek	0,002

**Tabel 15. Analisa Perbedaan Pendapat Dampak Waktu pada Tahap Konstruksi**

NO	RISIKO	NILAI SIGNIFIKANSI
D1	Kontraktor dan <i>Supplier</i> yang tidak berpengalaman	0,001
D3	Keselamatan kerja yang kurang diperhatikan dalam konstruksi	0,025
D4	Kelalaian / keterlambatan pekerjaan oleh sub-kontraktor	0,009
F2	Kondisi proyek yang tidak aman	0,001
F3	Kurangnya kapasitas layanan utilitas (air, listrik, dll)	0,020
I3	Pendanaan proyek yang tidak terencana dengan baik	0,012
J2	Ketidakterampilan pekerja	0,013
K4	Cuaca yang merugikan (hujan terus menerus)	0,019
L1	Kurangnya kedisiplinan pekerja	0,006
L2	Adanya organisasi masyarakat yang menentang proyek	0,033
M1	Protes warga pada proyek	0,038
P3	Kegagalan pemilik mengkoordinasi pekerjaan dari banyak kontraktor / sub-kontraktor	0,002
Q4	Kegagalan komunikasi dalam tim proyek	0,003
R3	Suku bunga pinjaman tinggi	0,009
U1	Kerusakan bahan dan peralatan selama transportasi	0,021
U3	Mobilisasi sumber daya (bahan, alat, tenaga kerja) yang lambat	0,046

**Tabel 16. Analisa Perbedaan Pendapat Dampak Biaya pada Tahap Konstruksi.**

NO	RISIKO	NILAI SIGNIFIKANSI
D1	Kontraktor dan <i>Supplier</i> yang tidak berpengalaman	0,024
E3	Biaya tak terduga untuk pengujian dan sampel	0,005
H3	Ada hunian ilegal di lokasi proyek	0,014
I2	Prosedur change order yang tidak memadai	0,044
L2	Adanya organisasi masyarakat yang menentang proyek	0,022
O1	Persyaratan atau izin resmi lembaga, pemerintah dan administrasi yang susah didapatkan	0,050
P3	Kegagalan pemilik mengkoordinasi pekerjaan dari banyak kontraktor / sub-kontraktor	0,020
Q3	Rotasi pekerja yang tinggi (turnover pekerja tinggi)	0,036
R2	Pertumbuhan dan resesi ekonomi	0,028
R3	Suku bunga pinjaman tinggi	0,013
S1	Pengawasan proyek yang kurang ketat	0,019
S2	Proses pengujian material yang tidak akurat	0,025
U2	Suku cadang peralatan yang susah didapatkan	0,016
U3	Mobilisasi sumber daya (bahan,alat, tenaga kerja) yang lambat	0,001

## 5. KESIMPULAN

1. Pada Status Risiko Pra Konstruksi berdasarkan dampak biaya maupun dampak waktu baik *Owner* maupun Kontraktor berpendapat bahwa “Kesalahan desain oleh konsultan” merupakan risiko yang tergolong *High*.
2. Pada Status Risiko Konstruksi baik *Owner* maupun Kontraktor berpendapat bahwa “Kontraktor dan *supplier* yang tidak berpengalaman” merupakan risiko yang tergolong *High* terhadap dampak waktu, sedangkan “Kelalaian / keterlambatan pekerjaan oleh sub-kontraktor” merupakan risiko yang tergolong *High* terhadap dampak biaya.
3. Terdapat perbedaan pendapat antara *Owner* dan Kontraktor diantaranya:
  - a) Perbedaan pendapat terhadap frekuensi risiko yang paling signifikan terdapat di “Ketidaktepatan dalam estimasi geoteknik dan kekuatan pondasi”
  - b) Perbedaan pendapat terhadap dampak waktu yang paling signifikan terdapat di “Kontraktor dan *supplier* yang tidak berpengalaman”
  - c) Perbedaan pendapat terhadap dampak biaya yang paling signifikan terdapat di “Ketidaktepatan dalam estimasi geoteknik dan kekuatan pondasi”.

## 6. DAFTAR REFERENSI

- A Guide to The Project Management Body of Knowledge (5th ed.) (PMBOK guide)*. Newtown Square, PA: Project Management Institute (PMI), Inc.
- Committee, Australia/New Zealand Standard (2004). *AS/NZS 4360:2004 Risk Management*, <[www.riskmanagement.com.au/](http://www.riskmanagement.com.au/)>.
- Construction Extension to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK guide)*. (2016). Newtown Square, PA: Project Management Institute (PMI), Inc.
- Jimoh, R.A. et al. (2016). “Managing Pre-Construction and Construction Risks on Project Sites In Abuja-Nigeria.” *Civil Engineering Dimension*. Vol. 18, No. 1, 1-7.
- KarimiAzari, A. et al. (2011). “Risk Assessment Model Selection in Construction Industry.” *Expert System with Application*. Vol. 38, No. 8, 9105-9111.
- Proboyo, B. (1999). “Keterlambatan Waktu Pelaksanaan Proyek : Klasifikasi dan Peringkat Dari Penyebab-Penyebabnya.” *Dimensi Teknik Sipil*. Vol. 1, No. 2, 50-58.
- Williams, T.M. (1996). “The Two-Dimensionality of Project Risk.” *International Journal of Project Management*. Vol. 14, No. 3, 185-186.