

Construction Supply Chain Risk Analysis in Bima

Israjunna^{1*}, Sharwanda Asfarina², M. Ziaul Fikar³, Sofyan Winardin⁴, Muh. Apriansyah⁵

^{1,2,3,4,5}Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Bima, Kota Bima, Indonesia

Email: ^{1*}israjunna@email.com, ²Sharwandaasfarina@gmail.com, ³ziaul.fikar210492@gmail.com, ⁴sofyan.winardin@gmail.com, ⁵muh.apriansyah01@gmail.com

Abstract— The construction business is a complex business, in terms of time management and budget management. A common problem is construction supply chain management. Risks often occur due to changes in construction models and the wrong choice of supply chain, such as the mobilization of materials from the factory to the project site is often late because it is not well organized. Construction supply chain management is an idea that regulates the supply chain construction cycle by identifying risks that can cause project failure. Risks identified at the construction stage can reduce risks in construction projects. The identified risks are then analyzed using a simulation model so that the right strategy can be given to estimate project delays, especially in terms of time and cost. The purpose of this study is to provide strategic solutions to risky supply chain activities in construction projects. Monte Carlo simulations are carried out using the Microsoft Excel application. Based on the final results of the study, of the thirty risks targeted by the Monte Carlo simulation, four risks are included in the high risk analysis, eleven risks are included in the medium risk analysis, and fifteen risks are included in the low risk analysis. The four risks that are included in the high score are then discussed by the contractor's project manager, especially to understand the risk management strategy. The response to these four risks is to reduce the risk by following the operational standards of construction projects, which include material inspection and work execution, as well as ensuring that the amount of material in the warehouse is not less than 30% so that there is no waiting time in the field.

Keywords: Management, Supply Chain, Monte Carlo Simulation

1. PENDAHULUAN

1.1. Manajemen Risiko

Melaksanakan manajemen risiko tidak hanya dalam proyek konstruksi tetapi juga di bidang lain seperti keuangan perusahaan, perbankan, proses industri dan banyak bidang lainnya. (Israjunna. 2023)

1.2. Ciri Manajemen Risiko

Noshworthy (2000) dalam (Fandopa, 2012) menyatakan bahwa “manajemen risiko adalah identifikasi ancaman dan penerapan tindakan yang ditujukan untuk mengurangi terjadinya ancaman tersebut dan meminimalkan potensi kerusakan. Analisis risiko dan manajemen risiko merupakan dasar dari manajemen risiko, dimana manajemen risiko adalah penerapan pengendalian yang tepat untuk mencapai keseimbangan antara keselamatan, manfaat dan biaya”. Noshworthy, National Institute of Standards and Technology (Stoneburner et al., 2001) (israjunna, 20124) mengatakan bahwa “manajemen risiko adalah proses mengidentifikasi, mengendalikan dan mengkomunikasikan informasi terkait risiko tentang suatu sistem dan mencakup penilaian risiko, biaya - analisis manfaat dan pemilihan Safeguards, implementasi, pengujian dan evaluasi. Ketika memeriksa sistem ini, kita harus memperhatikan efektivitas dan efisiensi, dampaknya terhadap misi dan juga keterbatasan yang terkait dengan kebijakan, peraturan dan undang-undang”.

1.3. Manajemen Risiko Rantai Pasok

Seperti halnya dalam tahapan manajemen risiko yang sudah dijelaskan sebelumnya, bagan dibawah ini menjelaskan tujuh tahapan pendekatan manajemen risiko rantai pasok.

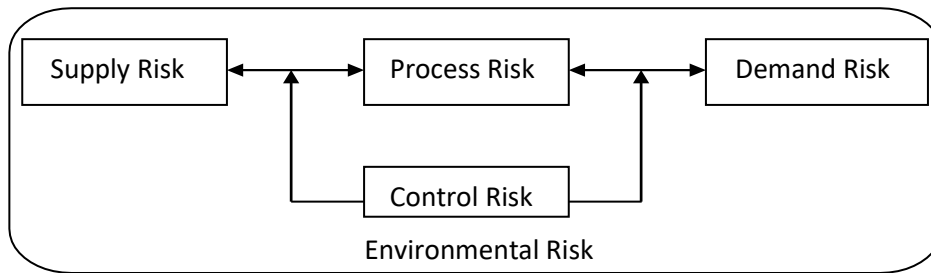


Gambar 1. Diagram Manajemen Risiko

Dalam kegiatan sehari – hari sering kali menyebut proyek sebagai suatu pengerjaan suatu kegiatan namun dalam buku *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK)* disebutkan bahwa proyek adalah pekerjaan temporer yang dikerjakan untuk menciptakan suatu produk atau pelayanan yang memiliki keunikan. Proyek disebut unik karena produk atau layanan yang dihasilkan nantinya memiliki kekhususan tersendiri dibandingkan dengan yang lain. Jadi proyek pada dasarnya adalah suatu kegiatan melaksanakan pekerjaan yang sifatnya temporer untuk menghasilkan produk yang khas. (PMBOK).

1.4. Rantai Pasok Pada Industri Konstruksi

Setiap proses aktivitas rantai pasok berpotensi menghadapi risiko yang ada. Beberapa contoh risiko rantai pasok diantaranya kekurangan bahan baku, kegagalan pemasok, meningkatnya harga bahan, kerusakan mesin, permintaan yang tidak pasti, peramalan yang tidak akurat, perubahan pesanan, kegagalan transportasi, dan risiko lainnya yang biasa timbul dalam proyek konstruksi. Disimpulkan bahwa karakteristik rantai pasok proyek konstruksi dipengaruhi antara lain oleh pengaruh konsumen, fragmentasi, jumlah dan tipe stakeholder, hubungan pembeli-supplier, multi organisasi yang bersifat temporer, tipe rantai pasok pembuatan sesuai pesanan (make-to-order) dan peluang kolaborasi, dan pemesanan berulang (*cyclical demand*).



Gambar 2. model penyebab ketidakpastian rantai pasok

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Desain Penelitian

Tahapan – tahapan dalam penelitian ini dimulai dengan mengidentifikasi dan merumuskan pokok permasalahan yang diteliti, menentukan tujuan penelitian, mengumpulkan data primer dengan wawancara dan data sekunder dengan data informasi proyek. (Israjunna 2024)

2.2. Daftar Risiko

Fase ini merupakan bagian penting untuk menentukan risiko yang dibutuhkan dalam fase analisis, identifikasi life cycle rantai pasok konstruksi, identifikasi risiko rantai pasok konstruksi, kemungkinan terjadi dan dampak dari setiap risiko.

2.3. Tahap Analisis Risiko

Pada tahap ini analisis dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif dampak risiko (severity) serta probabilitas risiko (occurrence) terhadap sasaran-sasaran proyek yang telah ditetapkan. Tujuan analisis risiko yaitu memilah-milah risiko dan memisahkannya antara risiko yang berbahaya dengan risiko yang tidak signifikan.

2.4. Simulasi Monte Carlo

Pada bagian tahap ini, evaluasi ini akan dijelaskan dengan pendekatan Simulasi Monte Carlo yang diaplikasikan untuk menilai risiko – risiko dari data historis proyek konstruksi. Input data historis tersebut adalah dari nilai probabilitas dan dampak pada kuisioner. Output dalam evaluasi yang telah dilakukan adalah tingkatan risiko dari hasil probabilitas dan dampak yang telah dilakukan.

Pi=Fi/n.....1

Pi= Probabilitas Kejadian i

Fi= Frekuensi Kejadian i

n= Jumlah Frekuensi Semua Kejadian

2.5. Mitigasi Tingkatan Risiko

Pada bagian akhir ini dilakukan dengan penilaian risiko dengan tingkatan hasil perhitungan kumulatif simulasi risiko. Penilaian ini dapat berguna untuk strategi bagi project manajer dan membuat keputusan dalam menyingkapi / merespon risiko yang dapat mempengaruhi waktu dan biaya. Laporan ini akan berisi strategi untuk meminimalkan efek atau memaksimalkan kesempatan yang dikembangkan.

2.6. Mitigasi Respon Risiko

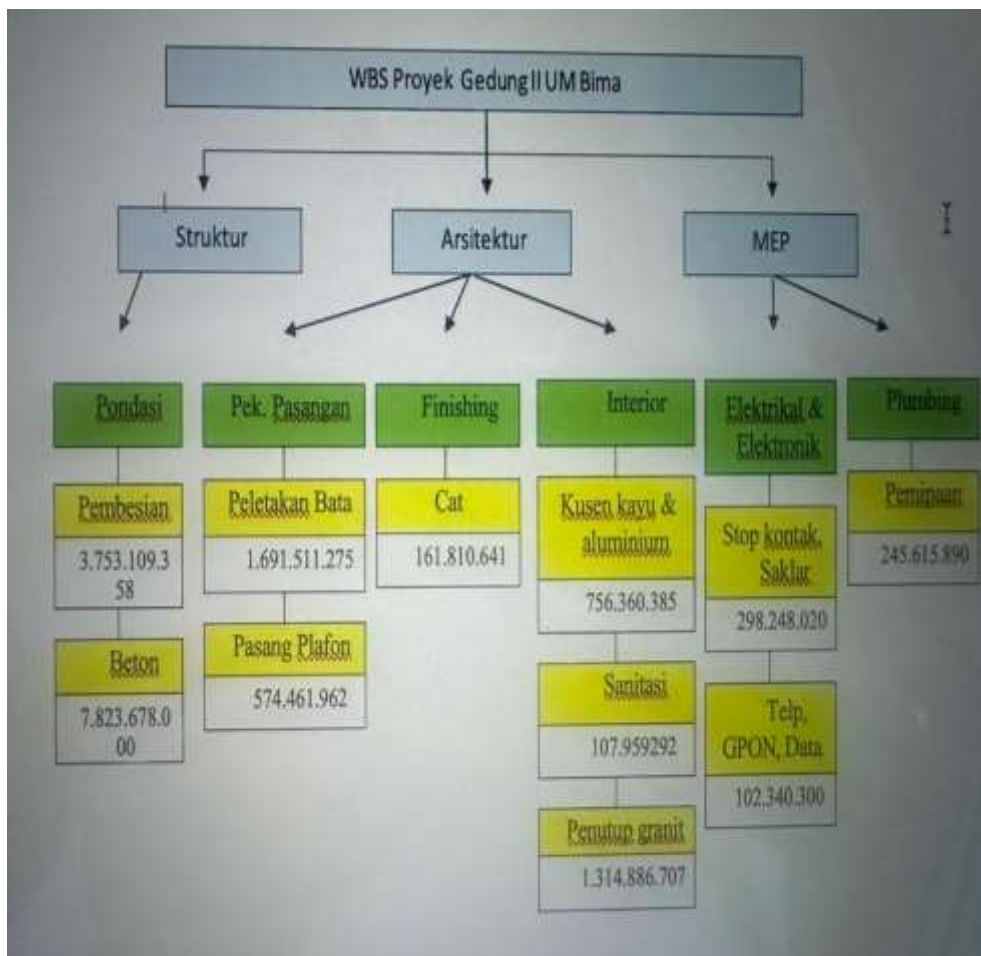
Mitigasi didapatkan dari hasil brainstorming dengan pihak yang berhubungan langsung dengan risiko rantai pasok proyek konstruksi. Pada penelitian ini mitigasi didapatkan dari hasil brainstorming dengan project manager. Project manager akan memberikan respon risiko sesuai dengan ketentuan atau teknik yang biasa digunakan untuk melakukan respon risiko (*Project Management Institute, 2004*).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian merupakan pekerjaan konstruksi gedung Kmapus II Universitas Muhammadiyah Bima, Kota Bima, Nusa Tenggara Barat.

3.2. work breakdown structure (WBS) Proyek Gedung II UM Bima



Gambar 3. WBS Rantai Pasok Konstruksi Gedung Kampus II UM Bima

3.3. Rekapitulasi RAB Pekerjaan Struktur, Arsitektur, Dan MEP proyek konstruksi gedung II UM Bima

PERENCANAAN PEMBANGUNAN GEDUNG PERKULIAHAN		REKAPITULASI		No. : Tanggal : Lokasi : Kota Bima
NO.	URAIAN PEKERJAAN	%	TOTAL	
L	PEKERJAAN GEDUNG PERKULIAHAN			
A	PEKERJAAN ARSITEKTUR DAN STRUKTUR		Rp	11.948.749.309,19
B	PEKERJAAN MEKANIKAL DAN ELEKTRIKAL		Rp	543.883.910,53
a. Real Construksi = (A)+(B)+ + (X)			Rp	12.492.613.219,82
b. Jasa Perencanaan			Rp	374.778.306,59
c. Jasa Pengawasan			Rp	312.315.330,50
d. Sub Total a+b+c			Rp	13.179.706.946,91
e. PPN 10 %			Rp	1.317.570.694,69
f. Jumlah Total a + b			Rp	14.497.577.641,60
g. Di Bulatkan Menjadi			Rp	14.497.000.000,00
TERBILANG:				
Empat Belas Milyard Empat Ratus Sembilan Puluh Tujuh Juta Rupiah				
Di Periksa Oleh KEPALA BIDANG CIPTA KARYA DINAS PEKERJAAN UMUM DAN TATA RUANG KOTA BIMA  FAHAD, ST NIP. 19830624 201001 1 014		Di Periksa Oleh KASI TATA BANGUNAN DINAS PEKERJAAN UMUM DAN TATA RUANG KOTA BIMA  IMAM BASKORO, ST., M.Eng., MSG NIP. 19830126 200604 1 002		-Raba Bima, 8 Maret 2021 Dihitung Oleh  JUHAINBOIN, ST Estimator
Mengetahui, REKTOR UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH BIMA  Dr. RIDWAN, SH, MH, NIDN. 0801028501		Mengetahui KEPALA DINAS PEKERJAAN UMUM DAN TATA RUANG KOTA BIMA  MUHAMMAD AMIN, S.Sos NIP. 19621231 198502 1 024		Disetujui Oleh KETUA PEMERANGKUAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH BIMA  IKSAN, S.Pd., M.Pd. NIDN. 0818048202

Gambar 4. RAB Gedung II UM Bima

3.4. Identifikasi Risiko proyek Gedung II UM Bima

Tabel 3.1. Risiko dalam Life Cycle Rantai Pasok



No	Life Cycle	Kode	Risiko
1	SIKLUS DISAIN	D1	Perubahan pemesanan karena ketidakpastian kontraktor dalam menyusun jadwal
2		D2	Pemesanan tambahan material karena perubahan <i>spek</i>
3		D3	Pengiriman ulang material karena kesalahan pekerjaan dari instruksi yang diberikan tidak jelas
4		D4	Pengiriman ulang material karena perbedaan gambar dan spesifikasi yang diterima
5		D5	Kesalahan dalam <i>spek</i> material / perbedaan antara BQ & gambar yang mengakibatkan kurangnya persediaan material di proyek
6		D6	<i>Ditail disain</i> yang tidak lengkap mengakibatkan tidak matangnya kuantitas dari material yang akan dipesan
7		D7	Pemesanan tambahan material karena perubahan fungsi ruang
8		D8	<i>Perencanaan</i> material yang tidak matang mengakibatkan pemborosan material
9		D9	Perubahan PIC konsultan sehingga menyebabkan <i>spek</i> yang berubah
10		D10	Permintaan khusus dari <i>client</i> khusus <i>diluar disain</i> awal
11	SIKLUS PROCUREMENT	P1	Penundaan pengiriman material karena keterbatasan stok dari <i>supplier</i>
12		P2	Pemesanan ulang material karena material masih kurang untuk memenuhi kebutuhan pekerjaan
13		P3	Kesulitan mencari material
14		P4	Penundaan pengiriman material karena masalah <i>financial</i> yang tidak lancar
15		P5	Mutu <i>material</i> yang tidak sesuai dengan yang di standarkan / tidak sesuai spesifikasi
16		P6	Apabila kontraktor sudah melakukan kesepakatan harga dengan <i>supplier</i> tetapi tidak segera mengajukan <i>Purchase Order (PO)</i> dan bisa memperluas <i>risiko</i> terkait biaya apabila terjadi eskalasi harga pasar (kenaikan nilai mata uang, dll)
17	SIKLUS TRANSPORTASI	T1	Waktu tunggu material yang lama
18		T2	<i>Origin of</i> material / material ekspor
19		T3	Pengiriman ulang material karena mutu material tidak sesuai spesifikasi seperti pemesanan
20		T4	Kurangnya kemampuan manajerial dari sub kontraktor sehingga pekerjaan tidak tepat waktu dan terjadi penundaan pengadaan material
21		T5	Komunikasi antara subkontraktor kurang berjalan lancar
22		T6	Keterlambatan material karena kecelakaan transportasi pengangkut material
23	SIKLUS WAREHOUSE & FABRIKASI	W1	Kerugian material dari kontraktor karena ada waktu menunggu <i>xx</i> terbuang
24		W2	Keterlambatan material karena kendala produksi di pabrik
25		W3	Kelalaian dari subkontraktor & kontraktor dalam penanganan material menyebabkan pemasokan ulang dari material yang tidak tersimpan dengan tepat
26		W4	Kerusakan alat pengangkutan material saat pelaksanaan dapat menyebabkan pekerjaan tertunda
27		W5	Pemesanan ulang karena kerusakan / kehilangan material di gudang penyimpanan
28		W6	Material terlalu dini tiba di proyek karena tidak tepatnya waktu pemesanan kebutuhan material sehingga memenuhi gudang penyimpanan & bisa membatalkan pemesanan material yang lain
29		W7	Lamanya pelaksanaan salah satu paket pekerjaan
30		W8	Terjadinya bongkar pasang material yang telah terpasang

3.5. Simulasi Monte Carlo

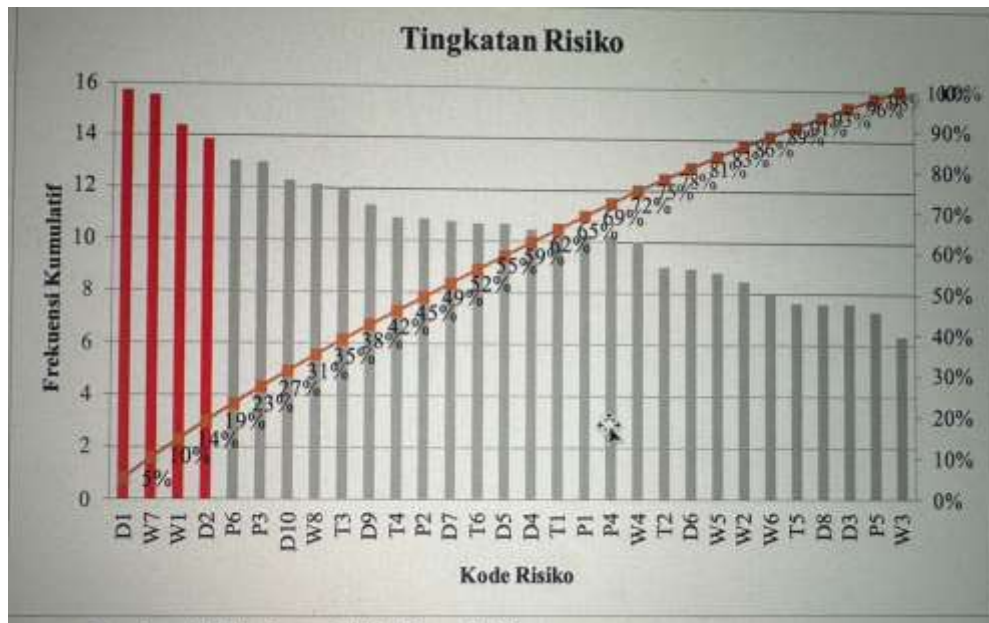
Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya pada metodologi penelitian, tahapan yang dilakukan selanjutnya adalah penilaian risiko dengan melakukan pengolahandata dengan menggunakan simulasi Monte Carlo. Simulasi Monte Carlo ini digunakan dengan tujuan untuk menginvestigasi *likelihood* dan *consequences* dari risiko – risiko pada waktu dan biaya. Langkah simulasi yang dilakukan yaitu

- a. Menentukan probabilitas dari frekuensi *likelihood* dan *consequences* disetiap risikonya,

- b. Membuat probabilitas kumulatif dari probabilitas sebelumnya,
- c. Menentukan angka interval dari probabilitas kumulatif,
- d. Membuat angka random 1 – 100 dari distribusi yang telah ditemukandi setiap variabelnya, dan
- e. Melakukan bangkitan tiap responden.

Tabel 2. Tingkatan Risiko Proyek Gedung II UM Bima

No	Kode	Risiko	Rangking
1	D1	Perubahan pemesanan karena ketidakpastian kontraktor dalam menyusun jadwal	High
2	W7	Lamanya pelaksanaan salah satu paket pekerjaan	High
3	W1	Kerugian material dari kontraktor karena ada waktu menunggu yg terbuang	High
4	D2	Pemesanan tambahan material karena perubahan spek	High



Gambar 5. Risiko Prioritas Rantai Pasok Kontruksi Gedung II UM Bima

Tabel 3. Resfon Risiko Prioritas Rantai Pasok Konstruksi Gedung II UM Bima

Kode	Risiko	Potensi Kerugian	Respon Tindakan
D1	Perubahan Pomeranian karena ketidakpastian kontraktor dalam menyusun jadwal	Beton tidak dapat dilakukan Pomeranians karena pekerjaan di lapangan belum siap dan biaya dimungkinkan bertambah	Pengurangan , mencari supplier cor yang mempunyai jarak dengan proyek yang tidak terlalu jauh sehingga apabila tiba-tiba dilakukan pengecoran tidak terjadi waktutunggu yang lama.
W7	Lamanya pelaksanaan salah satu paket pekerjaan	Pekerjaan yang tidak tepat waktu karena terjadi penundaan pengadaan material	Pengurangan, dampak dapat dikurangi dengan terlebih dulu mengajukan ijin pengecoran kepada manajemen kontruksi dan melakukan koordinasi dengan paket pekerjaan lain yang berhubungan dengan pengecoran seperti pekerjaan MEP dan lain-lain
	Kerugian material cor	Waktu yang terbuang karena	Pengurangan, sebelum dilakukan cor terlebih dahulu menginformasikan adanya pengecoran . apabila



W1	yang sudah dilakuakn karena ada waktu menunggu yg terbuang	pekerjaan dilakukan kembali sepertiasal	kontraktor lain masih tidak bisa melakukan pekerjaanya hingga waktu pengecoran maka biaya akan ditagihkan kepada kontraktor yang telah melakukan pekerjaanya
D2	Pemesanan tambahan material karena perubahan spek	Perubahan spek dapat mengakibatkan bobok ulang pada cor yang telah dilakuakn	Perubahan, lebih teliti kepada disain terutama kepada shop drawing yang diajukan karena shop drawing dapat digunakan sebagai acuan apakah pekerjaan telah sesuai dengan rencana disain awal

4. KESIMPULAN

1. Respon risiko dilakukan dengan sesuai dengan rangking pada tingkatan risiko. Pada risiko-risiko yang masuk dalam risiko tinggi akan dilakukan wawancara kembali dengan project manager. Dari 4 risiko yang masuk kedalam katagori tinggi seluruhnya diputuskan dilakukan pengurangan dampak risiko dengan mengikuti standart operasional proyek konstruksi berupa pengajuan ijin material dan ijin pelaksanaan pekerjaan, sertamemperhatikan jumlah pasokan di gudang tidak boleh kurang dari 30% agar tidak terjadi waktu tunggu dilapangan.
2. Rekomendasi respon risiko lebih kepada perencanaan disain yang matang, rapat koordinasi rutin, dan kerjasama yang baik dengan supplier
3. Pada tahapan lifecycle transportasi risiko tertinggi terjadi pada kurangnya kemampuan manajerial dari sub kontraktor sehingga pekerjaan tidak tepat waktu

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih disampaikan kepada pihak-pihak yang telah mendukung penelitian ini, terimakasih kepada Rektor Universitas Muhammadiyah Bima serta civitas akademika yang telah membantu.

REFERENCES

Israjunna. 2023. Teknik Sipil Manajemen Risiko. Pt. Mafi Media Literasi Indonesia

Israjunna. 2024. Risk Management Analysis Of Community Based Environmental Sanitation Project In The Public Housing Service And Sumbawa District Housing Area.

Fandopa, R. 2012 Risk Management In The Implementation Of The Pt Hanafi, M. 2006. Risk Management, Yogyakarta: Publishing And Printing Unit Of Ykpn College Of Management.

A Guide To The Project Management Body Of Knowledge (Pmbok) 2021. Project Management Institute

Monte Carlo Method. 2018. Online. [Http://Www.Riskglossary.Com/Link/Monte_Carlo_Method.Htm](http://Www.Riskglossary.Com/Link/Monte_Carlo_Method.Htm) Diakses Pada Tgl. 15 Juli 2018.

Israjunna. 2018. Analisis Manajemen Risiko Proyek Sanitasi Lingkungan Berbasis Masyarakat Di Dinas Perumahan Rakyat Dan Kawasan Pemukiman Kabupaten Sumbawa