

ANALISIS RISIKO DAN MITIGASI RISIKO KETERLAMBATAN PEMBANGUNAN MENARA TELEKOMUNIKASI PADA PT.XYZ

Hermanto^{1*}, Irawan Tani^{2*}

^{1,2} Magister Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pelita Harapan
Plaza Semanggi, Jakarta Pusat, DKI Jakarta

*Email: hermanto1998@gmail.com, irawan.tani74@gmail.com

Abstrak

Kebutuhan akan Telekomunikasi sudah semakin vital bagi masyarakat modern saat ini apalagi dengan terjadinya pandemik Covid-19, sektor telekomunikasi menjadi salah satu penunjang utama kegiatan belajar dan bekerja dari rumah selama masa pandemi ini. Kondisi ini turut membuat industri di bidang telekomunikasi dan penunjangnya semakin berkembang. Salah satu industri penunjang telekomunikasi adalah penyedia (provider) menara telekomunikasi untuk pemasangan perangkat telekomunikasi. PT. XYZ sebagai salah satu penyedia menara telekomunikasi dalam melaksanakan proyek pembangunan menara telekomunikasi tidak jarang mengalami keterlambatan dari target yang sudah ditentukan yang artinya tidak memenuhi sasaran kinerja waktu, hal ini disebabkan oleh beberapa faktor yang terjadi. Dalam penelitian ini didapatkan ada 7 (tujuh) faktor dan 31 (tiga puluh satu) variabel risiko yang dapat mempengaruhi kinerja waktu proyek pembangunan menara, dan dari analisis yang dilakukan pada PT.XYZ didapatkan ada 3 (tiga) variabel risiko yang signifikan mempengaruhi keterlambatan pembangunan menara telekomunikasi yaitu : ketidaktepatan waktu pemesanan material, adanya keluhan dari warga akibat pelaksanaan konstruksi, perubahan desain/detail dalam waktu pelaksanaan. Dari variabel risiko yang signifikan tersebut dibuatkan langkah-langkah pencegahan/mitigasi yang dinilai efektif untuk mengurangi dampak risiko yang akan terjadi pada proyek sejenis berikutnya.

Kata kunci: kinerja waktu, risiko proyek, menara telekomunikasi, mitigasi risiko

PENDAHULUAN

Bidang Telekomunikasi pada saat ini menjadi kebutuhan yang semakin vital terutama pada situasi menghadapi Pandemi Covid-19 hal ini dikarenakan menjadi penunjang kegiatan bekerja dan belajar dari rumah oleh masyarakat, kondisi ini turut mendorong pertumbuhan perusahaan penyedia / penyewa menara telekomunikasi dalam menyediakan menara telekomunikasi yang dipergunakan oleh operator telekomunikasi untuk pemasangan antenna pemancar.

Pertumbuhan industri penyedia menara telekomunikasi ini menimbulkan persaingan yang sangat kompetitif di antara pelaku industri di bidang ini, dimana para penyedia menara berlomba-lomba menghasilkan produk yang berkualitas dan penyediaan menara yang tepat waktu sesuai kebutuhan *provider* telekomunikasi.

Proyek konstruksi dimana salah satunya menara telekomunikasi tidak pernah lepas dari sasaran dan kendala proyek yaitu biaya, mutu, dan waktu. Ketiga kendala tersebut dapat didefinisikan sebagai suatu hal yang seharusnya bisa dicapai sehingga tercapai tujuan tepat biaya, tepat mutu, dan tepat waktu. Untuk mencapai keberhasilan dari ketiga hal tersebut perlu adanya manajemen proyek yang baik terutama dalam pengendalian risiko proyek. Penelitian ini akan memperhatikan risiko-risiko yang akan mempengaruhi sasaran kinerja waktu dengan berangkat dari penelitian sebelumnya yang relevan dan juga dari data proyek PT. XYZ.

Dari latar belakang permasalahan penelitian diatas, permasalahan penelitian yang akan diteliti adalah :

- 1) Potensi faktor risiko apa saja yang dapat menyebabkan keterlambatan pelaksanaan konstruksi pembangunan menara telekomunikasi pada PT. XYZ
- 2) Analisis risiko yang paling signifikan menyebabkan keterlambatan pembangunan menara telekomunikasi di PT.XYZ dari data responden yang telah didapatkan
- 3) Langkah mitigasi risiko yang efektif untuk mengurangi dampak negatif dari risiko tersebut

Agar penelitian lebih terarah dan menghindari pelebaran pokok permasalahan penelitian, dilakukan pembatasan permasalahan seperti di bawah ini :

- 1) Penelitian dilakukan dari sudut pandang PT. XYZ sebagai *owner* (PT.XYZ perusahaan penyedia menara telekomunikasi)
- 2) Data primer menggunakan data kuesioner dari ahli/pakar dan responden
- 3) Data sekunder menggunakan data proyek dari PT. XYZ dan hasil penelitian sebelumnya.

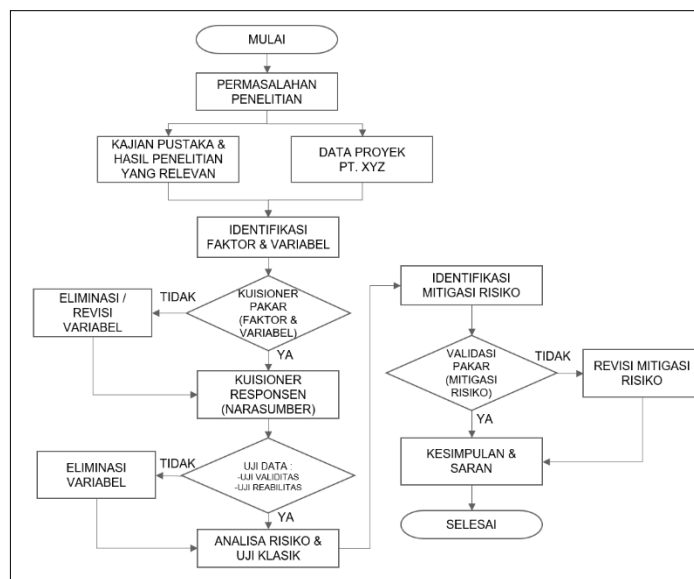
METODOLOGI

Proses Penelitian

Penelitian ini menggunakan obyek risiko-risiko penyebab keterlambatan pembangunan menara telekomunikasi pada PT. XYZ selaku *provider* menara telekomunikasi di Indonesia. Risiko penyebab keterlambatan pembangunan menara telekomunikasi sebagai variabel X atau variabel independen sedangkan keterlambatan waktu penyelesaian proyek dikatakan sebagai variabel Y atau variabel dependen.

Dalam penelitian ini dilakukan menggunakan metode survei, dimana dalam survei menggunakan variabel dari hasil penelitian sebelumnya dan telah di validasi oleh pakar. Survei ini dilakukan guna melakukan analisis lebih lanjut dan identifikasi faktor risiko yang dominan menyebabkan keterlambatan pada proyek pembangunan menara telekomunikasi di perusahaan PT. XYZ.

Dalam penelitian ini selain dilakukan secara kuantitatif, juga secara kualitatif dimana dilakukan kajian data-data proyek dari PT. XYZ, referensi yang bersumber dari buku-buku dan jurnal-jurnal, luar negeri maupun dalam negeri tentang topik utama penelitian manajemen konstruksi yang relevan.



Gambar 1. Diagram Alir Proses Penelitian

Instrumen Penelitian

Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh langsung pihak yang diperlukan datanya. Disini data primer yang dimaksud adalah hasil dari kuesioner yang dilakukan pada tahap I, tahap II maupun tahap III.

Kuesioner yang dilakukan disini adalah yang sifatnya tertutup, ini agar bisa mendapatkan data yang *valid* dan relevan dengan tujuan penelitian.

Responden yang dilibatkan dalam penelitian ini adalah tim proyek PT.XYZ di regional maupun yang ada di kantor pusat. Kuisisioner yang diberikan berupa pertanyaan tertutup, responden hanya memilih jawaban-jawaban tertentu yang sudah ada di dalam kuisisioner.

Penggunaan kuisisioner yang nantinya menjadi data primer diharapkan mendapatkan informasi dari responden yang berkaitan langsung dengan permasalahan penelitian yang akan diteliti. Dalam penelitian ini melakukan pengkajian terhadap 7 faktor yang terdiri dari 31 variabel bebas (X) dan 1 variabel terikat (Y).

Data sekunder

Data sekunder adalah hasil analisis dan interpretasi dari data primer atau data yang berkaitan dengan masa lalu atau berasal dari peneliti sebelumnya.

Data-data sekunder yang proyek pembangunan menara telekomunikasi dari PT. XYZ berupa data tahunan proyek yang terdiri dari jadwal pelaksanaan proyek, laporan perkembangan proyek. Selain itu data sekunder ini juga mengambil data penelitian sejenis berupa jurnal, buku referensi, skripsi yang relevan yang membahas tentang manajemen proyek dan konstruksi.

Alat ukur

a). Metode Angket (Kuesioner)

Menurut Sugiyono (2005), kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan secara tertulis kepada responden untuk dijawabnya. Penelitian ini menggunakan kuesioner dengan rating scale, dimana rating scale yang digunakan disini menghasilkan definisi spesifik dari probabilitas dan tingkat dampak atau mungkin dimulai dengan definisi umum yang disediakan oleh organisasi [PMBOK, 2008]. Alternatif pilihan jawaban yang disediakan masing-masing mempunyai kriteria sebagai berikut:

Skala Variabel bebas (X) sesuai definisi spesifik dari probabilitas dari PT.XYZ :

1 = Sangat Jarang ($\leq 10\%$ Kejadian pada Proyek) ; 2 = Jarang (11% - 30% Kejadian pada Proyek) ; 3 = Kadang-Kadang (31 - 50% Kejadian Pada Proyek); 4 = Sering (51% - 70% Kejadian pada Proyek); 5 = Sangat Sering ($> 70\%$ Kejadian pada Proyek)

Skala variabel terikat (Y) sesuai definisi spesifik dari dampak dari PT.XYZ :

1 = Sangat Kecil (Terlambat ≤ 1 minggu) ; 2 = Kecil (Terlambat 1 - 2 minggu); 3 = Sedang (Terlambat 2 - 4 minggu); 4 = Besar (Terlambat 1 - 2 bulan); 5 = Sangat Besar (Terlambat > 2 bulan)

b). Metode pengumpulan Data

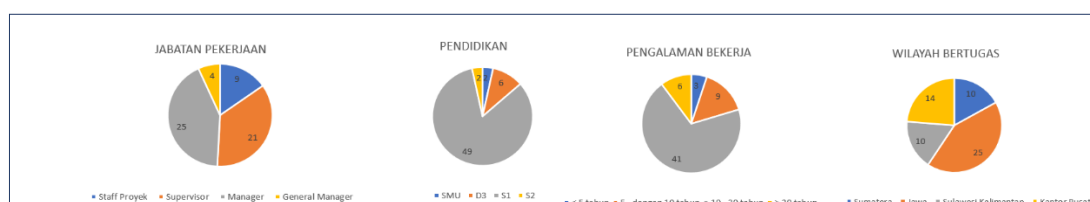
Pengumpulan data dilakukan melalui 3 (tiga) tahapan :

1. Tahap I, diskusi /wawancara ke pakar tentang variabel-variabel penelitian. Dari masukan para pakar, didapatkan masukan berupa tambahan variabel atau pengurangan variabel. Pakar di gunakan disini adalah para pakar yang sudah berpengalaman di bidang proyek menara telekomunikasi minimal 15 tahun dan berjumlah 5 pakar.
2. Tahap II, penyebaran kuesioner kepada para responden yaitu tim proyek PT. XYZ di regional dan di kantor pusat. Hasil kuesioner kemudian dianalisa dengan alat bantu program SPPSS dan didapatkan peringkat faktor-faktor mana saja yang berpengaruh terhadap keterlambatan proyek. Kemudian dari faktor risiko yang paling signifikan mempengaruhi keterlambatan proyek dibuatkan langkah penanganan/mitigasi yang didapatkan dari penelitian sebelumnya yang relevan.
3. Tahap III, mitigasi yang di dapatkan di tahap III ini divalidasi kembali dengan pakar dengan cara dilakukan wawancara dengan pakar sehingga mendapatkan masukan untuk mitigasi yang paling efektif dilakukan.

c). Sumber Data (Responden)

Responden disini adalah tim proyek dari PT. XYZ yang bertugas di kantor regional maupun kantor pusat yang menjadi sumber data dengan mengisi kuisisioner penelitian.

Adapun total responden terdiri dari 59 orang dengan profil responden sebagai berikut :



Gambar 2. Profil Responden

HASIL DAN PEMBAHASAN**Faktor Dan Variabel Risiko Keterlambatan Pembangunan Menara Telekomunikasi**

Dari referensi penelitian sebelumnya, ada 7 faktor dan 30 variabel risiko penyebab keterlambatan sebuah proyek yang cukup relevan dengan pembangunan konstruksi menara telekomunikasi, faktor dan variabel risiko ini kemudian didiskusikan dengan pakar atau ahli pada tahapan kuesione I. Terdapat penolakan terhadap 1 variabel, yaitu variabel X2 Kenaikan harga material (faktor bahan) karena dianggap tidak menjadi risiko penyebab keterlambatan proyek menara telekomunikasi.

Selain itu dari pakar atau ahli diberikan masukan 2 variabel tambahan yang akan menyebabkan risiko penyebab keterlambatan proyek menara telekomunikasi yaitu :

- X31 Persyaratan Perijinan Pemerintah Daerah (Faktor Karakteristik Tempat)
- X32 Kualitas manajemen yang buruk dari kontraktor (Faktor Manajerial)

Dengan demikian, total faktor dan variabel yang akan digunakan untuk analisi lebih lanjut berjumlah 7 Faktor dan 31 Variabel.

Tabel 1. Faktor dan Variabel Risiko

Faktor	Kode Var	Variabel Risiko	Penelitian Sebelumnya
I. Bahan	X1	Pengiriman material yang terlambat ke lokasi	[Asmarantaka, 2014]
	X2	Kenaikan harga material	[Rumimper, dkk., 2015]
	X3	Kualitas material yang tidak sesuai	[Rumimper dkk., 2015]
	X4	Keterlambatan pabrikasi /material khusus	[Andi,2003]
	X5	Ketidaktepatan waktu pemesanan material	[Ismael, 2013]
	X6	Kekurangan bahan konstruksi saat pekerjaan	[Ismael, 2013]
II. Peralatan	X7	Keterlambatan pengiriman alat ke lokasi proyek	[Hassan dkk., 2016]
	X8	Keterlambatan pemesanan alat	[Hartono dkk., 2015]
	X9	Kerusakan alat saat pekerjaan berlangsung	[Hartono dkk., 2015]
	X10	Masalah akses masuk bagi alat berat yang akan digunakan	[Hassan dkk., 2016]
	X11	Produktifitas peralatan yang rendah	[Hassan dkk., 2016]
	X12	Kegagalan operasional peralatan	[Rumimper dkk., 2015]
III. Tenaga Kerja	X13	Penempatan tenaga kerja yang kurang berpengalaman di bidangnya	[Ismael, 2013]
	X14	Keterlambatan kedatangan tenaga kerja akibat hari libur	[Yuliana, 2011]
	X15	Kemampuan / <i>skill</i> tenaga kerja yang kurang	[Rumimper dkk., 2015]
	X16	Produktivitas tenaga kerja yang rendah	[Senduk dkk., 2016]
IV. Kondisi Alam	X17	Pengaruh hujan/cuaca pada aktifitas konstruksi	[Ramanthan dkk., 2012]
	X18	Adanya keluhan dari warga akibat pelaksanaan konstruksi	[Senduk dkk., 2016]
V. Karakteristik Tempat	X19	Penglihatan atau tanggapan lingkungan sekitar	[Andi, 2003]
	X31	Persyaratan perijinan Pemerintah Daerah	Masukan Pakar
VI. Keuangan	X20	Adanya keterlambatan pembayaran pada subkon melalui kontraktor utama	[Adimata, 2016]
	X21	Pembayaran oleh pemilik kepada kontraktor	[Andi , 2003]
VII. Manajerial	X22	Adanya pekerjaan yang harus diperbaiki karena cacat/tidak sesuai	[Farlianto, 2015]
	X23	Jadwal pelaksanaan tidak sesuai yang direncanakan	[Ismael, 2013]
	X24	Sistem pengendalian jadwal yang lemah	[Asmarantaka, 2014]
	X25	Penyusunan urutan kegiatan pekerjaan (<i>sequence</i>) yang kurang baik	[Asmarantaka, 2014]
	X26	Metode pada pekerjaan <i>heavy lifting</i> dan <i>erection</i> yang kurang tepat	[Merlina dkk, 2019]
	X27	Perubahan desain/detail dalam waktu pelaksanaan	[Sulaiman dkk., 2017]

X28	Kesalahan desain	[Soemarno,2007]
X29	Kurangnya komunikasi dan koordinasi diantara pihak yang terlibat dalam proyek	[Tjakra & Sangari, 2011]
X30	Kurangnya pengawasan terhadap subkontraktor dan supplier	[Tjakra & Sangari, 2011]
X32	Kualitas manajemen yang buruk dari kontraktor	Masukan Pakar

Analisis Risiko

Uji Validitas dan Realibilitas

Uji validitas dan reliabilitas adalah uji awal yang bertujuan untuk menguji instrument pengumpulan data yang sudah dilakukan dari 59 responden di kuesioner II. Data yang valid berarti instrument tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur. Alat ukur dalam pengujian validitas suatu kuesioner adalah angka hasil korelasi antara skor pernyataan dan skor keseluruhan pernyataan responden terhadap informasi dalam kuesioner. Pada penelitian ini menggunakan nilai korelasi diatas 0,4. Nilai *crombachs alpha* hasil uji reliabilitas komponen faktor adalah 0,966, yang berarti komponen faktor dinyatakan reliabel

Tabel 2. Analisis Korelasi

Varia bel	R hitung	R Ekspe ktasi	Korelasi	Varia bel	R hitung	R Ekspek tasi	Korelasi
X1	0.504	0.4	Berkorelasi	X18	0.566	0.4	Berkorelasi
X3	0.396	0.4	Tidak Berkorelasi	X19	0.42	0.4	Berkorelasi
X4	0.424	0.4	Berkorelasi	X31	0.407	0.4	Berkorelasi
X5	0.688	0.4	Berkorelasi	X20	0.557	0.4	Berkorelasi
X6	0.433	0.4	Berkorelasi	X21	0.394	0.4	Tidak Berkorelasi
X7	0.449	0.4	Berkorelasi	X22	0.51	0.4	Berkorelasi
X8	0.5	0.4	Berkorelasi	X23	0.529	0.4	Berkorelasi
X9	0.144	0.4	Tidak Berkorelasi	X24	0.518	0.4	Berkorelasi
X10	0.148	0.4	Tidak Berkorelasi	X18	0.566	0.4	Berkorelasi
X11	0.24	0.4	Tidak Berkorelasi	X25	0.467	0.4	Berkorelasi
X12	-0.07	0.4	Tidak Berkorelasi	X26	0.315	0.4	Tidak Berkorelasi
X13	0.561	0.4	Berkorelasi	X27	0.451	0.4	Berkorelasi
X14	0.412	0.4	Berkorelasi	X28	0.338	0.4	Tidak Berkorelasi
X15	0.535	0.4	Berkorelasi	X29	0.528	0.4	Berkorelasi
X16	0.566	0.4	Berkorelasi	X30	0.54	0.4	Berkorelasi
X17	0.377	0.4	Tidak Berkorelasi	X32	0.444	0.4	Berkorelasi

Tabel 3. Uji Reliabilitas

Cronbach's Alpha	N of Items
0.966	31

Analisa Regresi

Metode yang digunakan dalam regresi ini adalah dengan regresi metode *stepwise*, dalam metode ini semua variabel bebas yang dianalisis akan disaring sehingga mendapatkan variabel bebas yang benar-benar mampu menjelaskan variabel terikat. Variabel-variabel inilah yang disebut sebagai variabel penentu (variabel prediktor). Dengan bantuan program SPSS 25, tabel dibawah ini adalah hasil analisis regresi dengan menggunakan metode *stepwise*.

Sebelum melakukan analisis regresi, dilakukan terlebih dahulu iterasi-iterasi dengan program SPSS untuk mendapatkan nilai regresi yang diharapkan (*R square*, *Adj. R square* lebih besar dari 0,8). Dari iterasi yang dilakukan data hasil kuesioner responden di keluarkan sebanyak 17 responden karena

memiliki nilai residu yang besar (*residu unstandardized* > +/- 1), sehingga data responden yang digunakan untuk analisa lebih lanjut sebanyak 42 responden

Tabel 4 Analisis Regresi Metode Stepwise

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.806 ^a	0.650	0.641	0.380
2	.875 ^b	0.765	0.753	0.315
3	.890 ^c	0.792	0.776	0.300
4	.905 ^d	0.819	0.800	0.284
5	.917 ^e	0.840	0.818	0.270
6	.928^f	0.861	0.837	0.256

a. Predictors: (Constant), X5

b. Predictors: (Constant), X5, X18

c. Predictors: (Constant), X5, X18, X27

d. Predictors: (Constant), X5, X18, X27, X22

e. Predictors: (Constant), X5, X18, X27, X22, X31

f. Predictors: (Constant), X5, X18, X27, X22, X31, X4

Model regresi keenam dikombinasi oleh variabel X5, X18 dan X27, X22, X31 dan X4, nilai R square yang didapat dari model regresi adalah 0.861. Yang berarti variabel X5, X18 dan X27, X22, X31 dan X4 mampu menjelaskan perubahan Y sebesar 86,1% sedangkan sisanya sebanyak 13,9 % dijelaskan di luar variabel tersebut, sehingga pada analisis selanjutnya.

Uji Asumsi Persyaratan Analisis Regresi

Uji asumsi klasik adalah persyaratan statistik yang harus dipenuhi pada analisis [regresi linear berganda](#) yang berbasis *Ordinary Least Square (OLS)*.

Tabel 5. Hasil Uji Asumsi Syarat Regresi

No	Jenis Uji	Nilai Syarat	Nilai Hitung	Kesimpulan
1	Uji Normalitas	Signifikansi >0,05	Signifikansi = 0,20	Residual berdistribusi normal
2	Uji Multikolinearitas	VIF < 10 Tolerance > 0,1	Output semua variabel nilai V < 10, tolerance>0.1 Tolerance > 0,1	Tidak ada multikolinearitas antar variabel bebas
3	Uji Heteroskedastisitas	Signifikansi >0,05	Nilai signifikan variabel X5,X18,X27,X22,X31, X4 > 0,05	Model regresi tidak mengalami heteroskedastisitas
4	Uji Autokorelasi	Asymp Sig (2-tailed) > 0,05	Asymp Sig (2-tailed) = 0,649	Tidak terdapat gejala autokorelasi

Persamaan Regresi

Persamaan Regresi yang terbentuk dari hasil analisis regresi adalah :

Tabel 6. Koefisien Regresi

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	0.422	0.201		2.104	0.043
X5	0.425	0.052	0.680	8.251	0.000
X18	0.393	0.065	0.666	6.017	0.000
X27	0.449	0.093	0.560	4.826	0.000
X22	-0.206	0.093	-0.315	-2.210	0.034
X31	-0.169	0.062	-0.256	-2.724	0.010
X4	-0.201	0.089	-0.235	-2.270	0.029

$$Y = 0,422 + 0,425 X5 + 0,393 X18 + 0,449 X27 - 0,206 X22 - 0.169 X31 - 0,201 X4$$

Dari analisis diatas, variabel yang menyebabkan keterlambatan proyek pembangunan menara telekomunikasi adalah variabel nilai yang mempunyai koefisien positif :

X5 Ketidaktepatan waktu pemesanan material, X18 Adanya keluhan dari warga akibat pelaksanaan konstruksi, X27 Perubahan desain/detail dalam waktu pelaksanaan

Kemudian dilakukan Uji t dan F, Nilai absolut dari t hitung semuanya $> t$ tabel dan nilai signifikansi $< 0,05$ sehingga hipotesis diterima. Nilai probabilitas pada tabel *output Anova* 0,000, nilai ini lebih kecil dari 0,05 sehingga hipotesis diterima.

Mitigasi Risiko

Langkah penanganan/mitigasi dari hasil penelitian sebelumnya yang relevan, kemudian didiskusikan kembali dengan ahli/pakar dengan cara wawancara untuk mengetahui seberapa efektif mitigasi ini bisa dilaksanakan atau ada masukan dari ahli/pakar untuk mitigasi risiko ini.

Berikut adalah mitigasi yang mendapatkan penilaian paling tinggi dari ahli/pakar dari sisi efektifitas dilakukan dilapangan dimana nilai tertinggi untuk skala efektifitas 15 :

Tabel 7. Rekomendasi Mitigasi dari Pakar

Variabel Risiko	Rekomendasi Mitigasi	Nilai Efektifitas
X5 Ketidaktepatan waktu pemesanan material	Penjadwalan pemesanan & realisasi pemesanan material yang matang & koordinasi antar stakeholder agar kesiapan material dapat dikondisikan sesuai keadaan lapangan [Ismiyati, Raggi, & Handajani, 2019]	14
X18 Adanya keluhan dari warga akibat pelaksanaan konstruksi	Penggunaan tenaga kerja setempat sepanjang tenaga kerja lokal tersebut memenuhi keahlian, dan pemanfaatan masyarakat sekitar / organisasi masyarakat sebagai pemasok bahan yang diperlukan [Monika & Sakti, 2018]	12
X27 Perubahan desain / detail dalam waktu pelaksanaan	Menggunakan tim pengukuran (konsultan) yang profesional dan sudah terbiasa dengan kondisi medan yang berat untuk melakukan pengukuran [Norken, Harmayani, & Yuliana, 2019]	14

KESIMPULAN

Dari penelitian diatas, dapat disimpulkan beberapa hal seperti dibawah ini :

- 1) Ada 7 (tujuh) faktor dan 31 (tiga puluh satu) variabel risiko yang dapat menyebabkan keterlambatan proyek pembangunan menara telekomunikasi dari hasil penelitian sebelumnya yang relevan dan hasil masukan dari pakar/ahli.
- 2) Ada 3 variabel risiko yang sangat mempengaruhi keterlambatan proyek pembangunan menara telekomunikasi yaitu : ketidaktepatan waktu pemesanan material (faktor bahan), adanya keluhan dari warga akibat pelaksanaan konstruksi (faktor karakteristik tempat), perubahan desain / detail dalam waktu pelaksanaan (faktor manajerial)
- 3) Langkah mitigasi hasil penelitian sebelumnya yang relevan, ada yang efektif sesuai validasi pakar dan dapat dilakukan untuk mengurangi dampak risiko keterlambatan pembangunan menara telekomunikasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih dan apresiasi penulis sampaikan kepada pihak-pihak yang telah membantu secara langsung ataupun tidak langsung dalam penulisan ini :

- 1) Ketua Program Studi Magister Teknik Sipil, dosen pembimbing dan para mahasiswa program studi Magister Teknik Sipil Universitas Pelita Harapan
- 2) Para pakar, responden dari PT. XYZ atas kesediaan membantu penelitian ini
- 3) Panitia *Civil Engineering, Environmental, Disaster & Risk Management Symposium 2021*

DAFTAR PUSTAKA

- Adimata, S., 2016, Analisis Keterlambatan Pembayaran Dalam Proyek Konstruksi di Palangka Raya. *Jurnal Perspektif Arsitektur*. No.1,Vol.11, <http://ejournal.upr.ac.id/index.php/Pra/article/view/396>
- Asmarantaka, 2014, Analisis Resiko Yang Berpengaruh Terhadap Kinerja Proyek Pada Pembangunan Hotel Batiqa Palembang. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*. No.3, Vol.2, No 3, <https://ejournal.unsri.ac.id/index.php/jtsl/article/view/1284>

- Andi, 2003, Analisa Keterhambatan Konstruksi, *Tugas Akhir*, Program Teknik Sipil, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Hassan, H., Mangare, J. B., & Pratas, P. A., 2016, Faktor-Faktor Penyebab Keterlambatan Pada Proyek Konstruksi dan Alternatif Penyelesaiannya, *Jurnal Sipil Statik*. No.11, Vol.4, <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jss/article/view/13796>
- Ismiyati, Rangi, S., & Handajani, M., 2019, Penerapan Manajemen Resiko Pada Pembangunan Proyek Perpanjangan Dermaga log. *Media Komunikasi Teknik Sipil*, Vol.25, <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/mkts/article/view/19467>
- Ismael, I. (2013). Keterlambatan Proyek Konstruksi Gedung Faktor Penyebab dan Tindakan Pencegahannya. *Jurnal Momentum* No 1, Vol.14, <https://ejournal.itp.ac.id/index.php/momentum/article/view/25>
- Merlina Ayu Apriliyani dan Mawardi Amin, 2019, Analisis Keterlambatan Berbasis Manajemen Risiko Pada Proyek Warehouse Lazada Tahap 2, *Rekayasa Sipil*, No.2, Vol. 8, <http://dx.doi.org/10.22441/jrs.2019.V08.i2.02>
- Monika, R., & Sakti, W. I. , 2018, Persepsi Dan Peran Serta Masyarakat Dalam Proyek Percepatan Pembangunan Infrastruktur Kawasan Pariwisata Tanjung Lesung. *Jurnal Muara Sains, Teknologi, Kedokteran, dan Ilmu Kesehatan* Vol.2, <https://journal.untar.ac.id/index.php/jmistki/article/view/1434>
- Norken, I., Harmayani, K., & Yuliana, N., 2019, Manajemen Risiko Tahap Konstruksi Pekerjaan Peningkatan Jaringan Irigasi Das (Daerah Aliran Sungai) Tukad Sungai Di Kabupaten Tabanan. *Jurnal Spektran*, No.1 Vol.7 <https://ojs.unud.ac.id/index.php/jsn/article/view/47467>
- Project Management Institute, 2008, *A Guide To The Project Management Body Of Knowledge (PMBOK) 6th Edition*. Project Management Institute, Inc, Newton Square
- Rumimper, R. R., Sompie, B. F., dan Sumajouw, M. D., 2015, Analisis Resiko Pada Proyek Konstruksi Perumahan di Kabupaten Minahasa Utara. *Jurnal Ilmiah Media Engineering*. No 2 Vol.5, <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jime/article/view/9966>
- Ramathan, C., Narayanan, S., dan Idrus, A. B., 2012, Construction Delays Causing Risk on Time and Cost. *Australian Journal of Construction Economics and Building*., https://www.researchgate.net/publication/277201325_Construction_delays_causing_risks_on_time_and_cost_-_A_critical_review
- Sugiyono. 2005, *Memahami Penelitian Kualitatif*. CV. Alfabeta, Bandung
- Senduk, N., Willar, D., & Manoppo, F. J., 2016, Pemodelan Pengelolaan Risiko Proyek Pada Perusahaan Penyedia Jasa Konstruksi Skala Kecil (Studi Kasus Kontraktor di Manado). *Jurnal Ilmiah Media Engineering*, No.2, Vol.6, <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jime/article/view/12844>
- Yuliana, C., 2011, Manajemen Risiko Kontrak Untuk Proyek Konstruksi. *Jurnal Rekayasa Sipil Universitas Brawijaya*. No.1, Vol 11, <https://rekayasasipil.ub.ac.id/index.php/rs/article/view/399>