

## IDENTIFIKASI FAKTOR RISIKO BIAYA KONTINGENSI PROYEK

Bernadette Christin<sup>1\*</sup>, Lukas Beladi Sihombing<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Mahasiswa Prodi S2 Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pelita Harapan

<sup>2</sup> Dosen Prodi S2 Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pelita Harapan

Jl. Jend. Sudirman, Jakarta Selatan, Jakarta

\*Email: bernadette.christin@gmail.com

### Abstrak

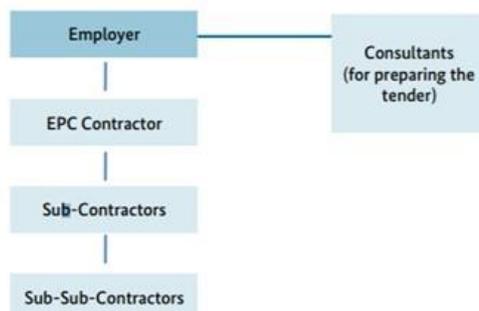
Kebijakan pemerintah untuk meningkatkan pemakaian gas bumi membutuhkan ketersediaan infrastruktur gas bumi diantaranya jaringan pipa. Kontrak kerja EPC dipilih karena sifat pekerjaan pembangunan jaringan pipa yang kompleks. Penyedia jasa menanggung beban risiko yang besar pada tahapan pekerjaan engineering, procurement, dan construction. Untuk menghindari cost overrun, dalam perhitungan anggaran biaya pelaksanaan proyek perlu dimasukkan biaya kontingensi risiko. Biaya kontingensi dialokasikan untuk risiko yang teridentifikasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor risiko dominan yang mempengaruhi biaya kontingensi proyek EPC pipeline dari sudut pandang kontraktor. Penelitian menggunakan metode kualitatif saat melakukan kajian terhadap penelitian terdahulu yang kemudian didapatkan 66 faktor risiko yang mempengaruhi biaya kontingensi proyek. Validasi terhadap ke-66 faktor risiko dilakukan oleh 5 (lima) orang pakar dan menghasilkan kuisioner yang akan disebar kepada responden tangan teknik purposive sampling. Metode kuantitatif digunakan untuk memberi penilaian terhadap probabilitas dan dampak menggunakan rating scale. Nilai probabilitas dan dampak dikonversi kedalam nilai pada probability-impact matrix, setelah nilai risiko dihitung dan diurutkan dari nilai tertinggi, didapatkan 5 faktor risiko dominan yaitu, perubahan ruang lingkup pekerjaan EPC, keterlambatan ijin dari pemerintah atau pihak regulasi, masalah masyarakat lokal di lingkungan proyek, keterlambatan pekerjaan konstruksi, dan keterlambatan pengiriman material long lead items.

**Kata kunci:** biaya kontingensi, manajemen risiko, pipeline, proyek epc

### PENDAHULUAN

Peningkatan impor BBM (bahan bakar minyak) menyebabkan defisit pada neraca perdagangan, sehingga pemerintah berupaya untuk menetapkan kebijakan pemakaian gas bumi. Untuk mendukung penetapan kebijakan tersebut secara masif baik untuk industri maupun untuk rumah tangga dan pelanggan kecil, dibutuhkan infrastruktur gas bumi khususnya jaringan pipa (*pipeline*) yang masih terbatas (Pambagio, 2019). Perusahaan Kontraktor Kontrak Kerja Sama (KKKS) sebagai pihak yang memiliki kontrak kerja sama dengan pemerintah RI membutuhkan fasilitas jaringan pipa sebagai moda transportasi gas yang dihasilkan. Perusahaan KKKS menggunakan kontrak dengan model EPC (*engineering, procurement dan construction*) yang lazim digunakan pada sektor minyak dan gas kepada penyedia jasa. Selain untuk mempercepat durasi waktu pekerjaan, perusahaan kontraktor kontrak kerja sama (KKKS) juga memilih mengalihkan risiko kepada kontraktor konstruksi dengan menggunakan kontrak EPC untuk meminimalisir risiko dan ketidakpastian.

Menurut Undang-Undang RI Nomor 2 Tahun 2017 tentang Jasa Konstruksi (12 Januari 2017), pekerjaan EPC termasuk dalam usaha pekerjaan konstruksi terintegrasi dimana pekerjaan perancangan dan pembangunan (rancang bangun) terintegrasi. Dengan terintegrasinya pekerjaan rancang dan bangun (*design and build*) perusahaan KKKS sebagai pemberi kerja hanya akan berurusan dengan satu badan hukum. Badan hukum tersebut bisa merupakan perusahaan yang berdiri sendiri maupun beberapa perusahaan yang berkonsorsium. Struktur entitas dalam kontrak EPC, terdiri dari pemberi kerja, penyedia jasa EPC dan subkontraktor yang membantu penyedia jasa EPC dan juga konsultan yang mungkin ditunjuk oleh pemberi kerja untuk membantu mempersiapkan tender proyek ataupun mengawasi pekerjaan. Hanselmann (2013, p. 76) mengilustrasikan hubungan struktur dalam model kontrak EPC dalam Gambar 1.



Gambar 1. Ilustrasi Struktur Kontrak EPC (Hanselmann, 2013, p. 76)

Dalam pelaksanaan proyek EPC, kontraktor EPC menanggung beban risiko yang sangat besar yang tersebar pada tahapan pekerjaan *engineering*, *procurement* dan *construction*. Beban risiko tersebut sangat mempengaruhi tercapainya sasaran proyek baik dari sisi biaya, mutu dan waktu pengerjaan. Risiko yang tidak teridentifikasi dengan baik dapat mengakibatkan terjadinya pembengkakan biaya dan mundurnya waktu pengerjaan yang ujungnya menjadi beban biaya proyek. Untuk tercapainya sasaran proyek tersebut identifikasi terhadap risiko harus dilakukan sebelum proyek dilaksanakan untuk menentukan mitigasi terhadap risiko. Biaya mitigasi risiko proyek kemudian dimasukkan pada perhitungan biaya konstruksi dalam bentuk biaya kontingensi. Berdasarkan hal tersebut maka rumusan permasalahan yang akan diangkat adalah apa saja faktor-faktor risiko biaya kontingensi proyek dominan pada proyek EPC *pipeline* dari sudut pandang kontraktor?

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan faktor risiko dominan yang mempengaruhi biaya kontingensi pada proyek EPC pipeline dari sudut pandang kontraktor pada tahapan *engineering*, *procurement* dan *construction* menggunakan manajemen risiko.

## Studi Pustaka

### *Manajemen Risiko*

Kalkulasi biaya proyek perlu dilakukan dengan tepat untuk mencegah terjadinya *cost overrun*. Salah satu dari komponen biaya proyek adalah biaya kontingensi risiko sehingga sangat penting untuk mengetahui faktor risiko dominan pada proyek yang mempengaruhi biaya kontingensi. Proses perhitungan biaya kontingensi menurut PMBOK (PMI, 2017) dapat dilakukan dengan mengaplikasikan manajemen risiko. Manajemen risiko tiap perusahaan dapat berbeda disesuaikan dengan tingkat risiko dan aktivitas yang dihadapi oleh perusahaan. Perusahaan harus dapat memasukkan semua aspek organisasi dengan risiko yang dihadapi secara komprehensif dan responsif terhadap kemungkinan perubahan lingkungan bisnis di perusahaan (Hopkin, 2017, p. 5).

Manajemen risiko meliputi kegiatan perencanaan manajemen risiko, identifikasi risiko, analisis risiko baik secara kualitatif maupun kuantitatif, perencanaan respon terhadap risiko, implementasi respon dan pemantauan risiko yang terjadi (PMI, 2017). Manajemen risiko dilakukan untuk meningkatkan probabilitas dan/atau dampak risiko positif (peluang) serta mengurangi probabilitas dan/atau dampak risiko negatif (risiko). Seperti dikutip oleh Hollmann (2014), ISO, PMI dan AACE (*association for the advancement of cost engineering*) menyebutkan bahwa risiko adalah ancaman atau peluang yang dapat mempengaruhi hasil proyek. Karenanya pengelolaan risiko diperlukan untuk memperbesar peluang tercapainya sasaran proyek dengan memastikan bahwa semua jenis risiko telah dipertimbangkan sebelum pelaksanaan proyek.

### *Risiko*

Risiko dapat dikategorikan sebagai hal yang negatif dimana kejadiannya walaupun tidak pasti tapi apabila terjadi dapat berdampak negatif. AACE (*the association for the advancement of cost engineering*) menyimpulkan bahwa risiko adalah ancaman atau peluang yang mempengaruhi hasil proyek. Pengelolaan risiko proyek dilakukan untuk memastikan proyek selesai tepat waktu, efektif dan efisien (Hollmann, 2014).

**Biaya Kontingensi Proyek**

Proyek adalah upaya sementara yang dilakukan untuk menciptakan produk, layanan, atau hasil yang sifatnya unik yang memungkinkan terciptanya nilai bisnis (PMI, 2017). Pada proyek EPC, kegiatan proyek dimulai dari tahapan *engineering* yaitu dengan membuat DED (*detail engineering design*) berupa disain, *engineering drawing*, volume pekerjaan, perencanaan metode pekerjaan, spesifikasi material atau bahan, serta kriteria dari peralatan yang akan digunakan. Iman Soeharto (1999, p. 8) menuliskan bahwa kegiatan *engineering* adalah proses mewujudkan gagasan menjadi kenyataan mulai dari konseptual, *basic engineering* dan *detail engineering*. Tahapan berikutnya adalah *procurement* yang mencakup proses pengadaan material, produk, layanan atau hasil yang dibutuhkan dari luar organisasi atau tim proyek. Selanjutnya adalah tahapan *construction* yang merupakan tahapan implementasi dari perencanaan untuk pembangunan yang bisa merupakan pembangunan baik fasilitas sementara maupun fasilitas yang diminta dalam kontrak. Pekerjaan konstruksi meliputi pekerjaan membangun fasilitas sementara, persiapan lahan dan infrastruktur, pendirian fasilitas untuk fabrikasi, pendirian bangunan dan pekerjaan sipil lainnya seperti memasang instalasi listrik dan instrumentasi, memasang isolasi, pengecatan sampai tahapan pengujian dan *start-up* (Soeharto, 1999, p. 24).

Setiap tahapan pekerjaan memiliki risiko sendiri yang dapat saling terkait antar satu dengan yang lain. Besaran risiko dapat berbeda-beda tergantung dari tingkat frekuensi atau probabilitas dari kejadiannya serta besaran dampak atau keparahan yang ditimbulkan. Respon terhadap risiko berbeda sehingga biaya yang dialokasikan sebagai biaya kontingensi juga berbeda. Dasar perhitungan biaya kontingensi pada praktiknya berbeda-beda, Adi dan Yunwanti (2014) mendefinisikan biaya kontingensi sebagai biaya atau perkiraan biaya yang dicadangkan untuk mengantisipasi kondisi ketidakpastian pada item pekerjaan tertentu berdasarkan data historis proyek-proyek sebelumnya yang diintegrasikan kedalam estimasi biaya proyek. Sedangkan menurut PMBOK (PMI, 2017), biaya kontingensi adalah anggaran yang dialokasikan untuk risiko yang sudah diidentifikasi.

**METODOLOGI****Proses Penelitian**

Penelitian ini berawal dari permasalahan yang dirumuskan dari isu yang terjadi, kemudian dilakukan kajian terhadap literatur baik berupa buku, artikel dan penelitian sebelumnya yang relevan dengan topik permasalahan. Studi terhadap literatur dilakukan untuk mengidentifikasi faktor-faktor risiko yang terjadi pada proyek EPC *pipeline* baik pada tahapan *engineering*, *procurement*, dan *construction* yang mempengaruhi biaya kontingensi proyek.

Setelah proses identifikasi faktor-faktor risiko dari penelitian terdahulu dilaksanakan, peneliti kemudian mengajukan daftar faktor-faktor risiko tersebut untuk divalidasi oleh pakar. Pakar disini merupakan orang yang ahli dalam bidangnya (Kamus Besar Bahasa Indonesia, 2012-2021) yaitu manajemen proyek EPC *pipeline* dengan pengalaman kerja lebih dari 15 tahun seperti tergambar dalam profil pakar pada Tabel 1.

Tabel 2. Profil pakar validasi

Kode Pakar	Pengalaman (tahun)	Pendidikan	Lingkup Pakar
Pakar 1	40	S1	Manajemen Proyek
Pakar 2	25	S1	Manajemen Proyek
Pakar 3	21	S1	Manajemen Proyek
Pakar 4	41	S1	Manajemen Proyek
Pakar 5	19	S2	Manajemen Proyek

Setelah divalidasi, daftar faktor-faktor risiko tersebut kemudian dibuat dalam bentuk kuisioner untuk diisi oleh responden dengan menggunakan teknik *purposive sampling*, dimana responden merupakan orang yang pernah mengerjakan proyek EPC *pipeline* dan pernah menghitung atau memperkirakan biaya risiko proyek. Untuk memastikan bahwa instrumen penelitian dapat digunakan sebagai data penelitian maka dilakukan uji validitas dan realibilitas menggunakan program SPSS versi 25.

Dalam kuisisioner, responden akan mengisi nilai probabilitas dan dampak dari setiap faktor risiko merujuk pada skala probabilitas dan dampak menggunakan *rating scale* pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 3. Skala probabilitas kejadian risiko

Skala Probabilitas	Penilaian	Keterangan
1	Sangat Rendah	Jarang terjadi, hanya pada kondisi tertentu
2	Rendah	Kadang terjadi pada kondisi tertentu
3	Sedang	Terjadi pada kondisi tertentu
4	Tinggi	Sering terjadi pada setiap kondisi
5	Sangat Tinggi	Selalu terjadi pada setiap kondisi

Tabel 4. Skala dampak kejadian risiko

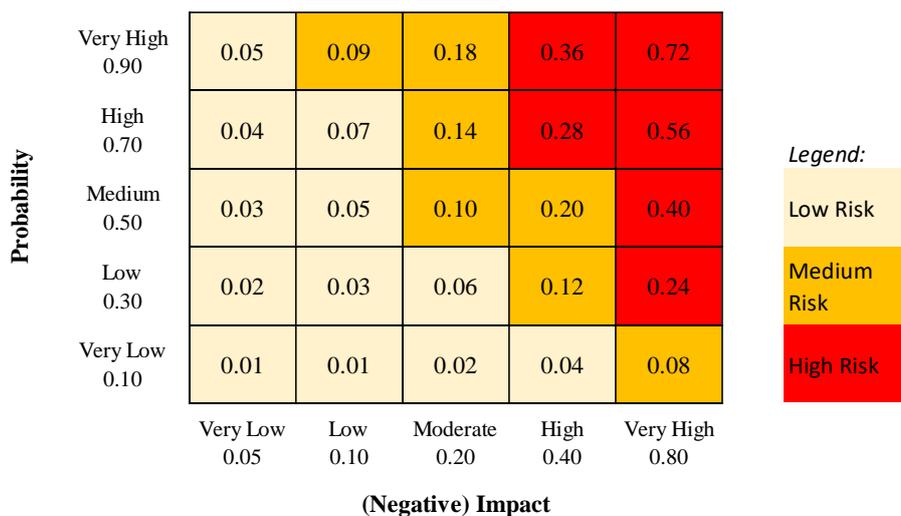
Skala Dampak	Penilaian	Keterangan
1	Tidak Berdampak	0 % (tidak berdampak pada biaya proyek)
2	Berdampak Rendah	0 % < Biaya ≤ 5 %
3	Berdampak Sedang	5 % < Biaya < 10 %
4	Berdampak Tinggi	10 % ≤ Biaya ≤ 15 %
5	Sangat Berdampak	Biaya > 15%

Nilai dampak dan risiko dari data responden kemudian dikonversikan ke dalam nilai yang tertera pada *probability-impact matrix* di gambar 2. Penilaian risiko dari tiap faktor risiko kemudian diurutkan dari nilai risiko tertinggi untuk mendapatkan faktor risiko dominan pada proyek EPC *pipeline*. Penilaian risiko dari tiap faktor risiko dihitung dengan menggunakan rumus:

$$Risk = Probability (P) \times Impact (I) \quad (1)$$

dimana:

*Risk* = risiko  
*Probability* = probabilitas  
*Impact* = dampak



Gambar 2. Matrix Probability &amp; Impact dengan Skema Penilaian (PMI, 2017)

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Untuk melakukan identifikasi terhadap risiko yang terjadi pada pelaksanaan proyek EPC *pipeline*, kajian pustaka dilakukan terhadap 7 (tujuh) penelitian dari dalam dan luar Indonesia seperti tertulis pada Tabel 4.

Tabel 5. Faktor Risiko Biaya Kontingensi Proyek

Kode	Faktor-Faktor Risiko Biaya Kontingensi Proyek EPC <i>Pipeline</i>	Kategori			Referensi
		E	P	C	
X <sub>1</sub>	Definisi lingkup tahap <i>detail engineering</i>	x			5
X <sub>2</sub>	Perubahan ruang lingkup pekerjaan (EPC)	x			3,5,6,7
X <sub>3</sub>	Terlambatnya perubahan yang diberikan oleh pemilik proyek	x			5
X <sub>4</sub>	Perubahan desain dan <i>engineering</i>	x			1,5,7
X <sub>5</sub>	Kondisi <i>unforeseen</i> yang menyebabkan perubahan desain	x			4
X <sub>6</sub>	Keterlambatan informasi dari <i>vendor</i> yang menyebabkan ketidaktersediaan detail design	x			2,5
X <sub>7</sub>	Data yang diperlukan tidak lengkap atau akurat	x			1,5
X <sub>8</sub>	Perubahan data di bawah permukaan	x			6
X <sub>9</sub>	Produk desain <i>engineering</i> tidak memadai atau tidak dapat dilaksanakan	x			5
X <sub>10</sub>	Gambar yang tidak lengkap	x			3
X <sub>11</sub>	<i>Constructability</i> dari hasil detail engineering	x			5
X <sub>12</sub>	Kesalahan desain	x			1,2,5
X <sub>13</sub>	Kinerja atau produktifitas tim <i>engineering</i>	x			5,6
X <sub>14</sub>	Keterlambatan desain detail <i>engineering</i>	x			6
X <sub>15</sub>	Keterlambatan dalam proses persetujuan technical query	x			6
X <sub>16</sub>	Proses persetujuan material oleh pemberi kerja	x			4
X <sub>17</sub>	Masalah terkait persetujuan klien	x			1
X <sub>18</sub>	Proses pengajuan dan persetujuan gambar disain yang lama	x			4
X <sub>19</sub>	Pemilihan teknologi	x			7
X <sub>20</sub>	Penyelesaian tinjauan kesiapan proyek			x	6
X <sub>21</sub>	Kesalahan estimasi	x			2,5,7
X <sub>22</sub>	Harga satuan material yang tidak akurat atau lengkap		x		1,4,5
X <sub>23</sub>	Pemilihan metode kerja yang mempengaruhi harga harga satuan pekerjaan	x			4
X <sub>24</sub>	Validasi harga	x			2,5
X <sub>25</sub>	Pembiayaan Proyek yang tidak terencana dengan baik			x	2,4,7
X <sub>26</sub>	Resiko inflasi dan pendanaan			x	7
X <sub>27</sub>	Fluktuasi mata uang dan perubahan nilai tukar			x	5
X <sub>28</sub>	Keterlambatan pengiriman material		x		1,4,6
X <sub>29</sub>	Keterlambatan pengiriman material <i>long lead items</i>		x		6
X <sub>30</sub>	Spesifikasi material yang tidak jelas		x		4,5,7
X <sub>31</sub>	Standar equivalensi material		x		5
X <sub>32</sub>	Pertimbangan faktor operability pada pemilihan kualitas material dan peralatan		x		5
X <sub>33</sub>	Pemilihan supplier material yang kurang tepat		x		4,7
X <sub>34</sub>	Ketidakterediaan vendor lokal seperti yang dipersyaratkan regulator		x		6
X <sub>35</sub>	Subkontraktor tidak kompeten		x		1,3,6
X <sub>36</sub>	Kontrak kerja dengan supplier atau subkon yang kurang jelas		x		4
X <sub>37</sub>	Jadwal kerja subkontraktor		x		3,6

Kode	Faktor-Faktor Risiko Biaya Kontingensi Proyek EPC <i>Pipeline</i>	Kategori			Referensi
		E	P	C	
X <sub>38</sub>	Keterlambatan mobilisasi equipment atau ketersediaan equipment	x			6
X <sub>39</sub>	Ketersediaan peralatan		x		3
X <sub>40</sub>	Tuntutan jaminan akan kualitas			x	5
X <sub>41</sub>	Waktu pelaksanaan yang terlalu ketat	x			4,6
X <sub>42</sub>	Keterlambatan pekerjaan konstruksi			x	4,6
X <sub>43</sub>	Keterlambatan dalam kegiatan inspeksi dan pengujian oleh kontraktor			x	6
X <sub>44</sub>	Operasi simultan antara tim konstruksi dan operasi			x	6
X <sub>45</sub>	Manajemen dan pengawasan yang buruk			x	1,3,6
X <sub>46</sub>	Kinerja peralatan rendah		x		6,7
X <sub>47</sub>	Kesalahan perencanaan dan penjadwalan	x			1,6
X <sub>48</sub>	Personel kunci tidak tersedia di lokasi proyek			x	3,6
X <sub>49</sub>	Jumlah tenaga kerja ahli kurang memadai			x	3,5
X <sub>50</sub>	Manajemen perusahaan dimana 1 SDM diperuntukkan bagi berbagai proyek			x	5
X <sub>51</sub>	Kompetensi SDM (EPC)			x	4,5
X <sub>52</sub>	Kemampuan dari grup pemilik proyek ( <i>owner &amp; konsultan</i> )			x	7
X <sub>53</sub>	Kegagalan Konsultan (Pengawas)			x	1,7
X <sub>54</sub>	Kegagalan Kontraktor			x	6,7
X <sub>55</sub>	Kemampuan keuangan kontraktor			x	6
X <sub>56</sub>	Pengerjaan ulang konstruksi			x	1,7
X <sub>57</sub>	Pemenuhan standar <i>safety</i> dan kesehatan			x	5
X <sub>58</sub>	Kecelakaan kerja			x	3
X <sub>59</sub>	Kurangnya komunikasi antar pemangku kepentingan			x	1,6
X <sub>60</sub>	Akuisisi tanah			x	7
X <sub>61</sub>	Masalah masyarakat lokal dan lingkungan proyek			x	1,3,6
X <sub>62</sub>	Keterlambatan izin dari pemerintah atau pihak regulasi			x	1,6,7
X <sub>63</sub>	Perubahan hukum dan regulasi			x	7
X <sub>64</sub>	Bencana alam yang tidak normal			x	7
X <sub>65</sub>	Kondisi cuaca yang mempengaruhi produktifitas kerja			x	1,4,6,7
X <sub>66</sub>	Masalah terkait pelanggan / pengguna akhir			x	1

Referensi: 1. Orangi, dkk (2011); 2. Mubin dan Mannan (2013); 3. Rizki Alsan (2014); 4. Adi dan Yunwanti (2014); 5. Gunarso dan Sungkono (2018); 6. Hatmoko dan Khasani (2019); 7. Dey (2002)

Setelah daftar faktor risiko yang didapat melalui kajian literatur divalidasi oleh pakar terdapat pengurangan 8 (delapan) faktor risiko yang dihilangkan, yaitu:

- X<sub>10</sub> Gambar yang tidak lengkap
- X<sub>13</sub> Kinerja atau produktifitas tim *engineering*
- X<sub>20</sub> Penyelesaian tinjauan kesiapan proyek
- X<sub>21</sub> Kesalahan estimasi
- X<sub>32</sub> Pertimbangan faktor operability pada pemilihan kualitas material dan peralatan
- X<sub>40</sub> Tuntutan jaminan akan kualitas
- X<sub>50</sub> Manajemen perusahaan dimana 1 SDM diperuntukkan bagi berbagai proyek
- X<sub>66</sub> Masalah terkait pelanggan / pengguna akhir

Pakar juga memberikan masukan sebanyak 6 (enam) faktor risiko yang mempunyai pengaruh terhadap risiko biaya kontingensi, yaitu:

- X<sub>67</sub> Demo atau Pemogokan Karyawan
- X<sub>68</sub> Proses revisi dokumen yang berulang-ulang

X <sub>69</sub>	Pengantian vendor secara mendadak oleh subkontraktor
X <sub>70</sub>	Proses penerbitan LOA oleh klien yg terlambat
X <sub>71</sub>	Ketersediaan akses menuju lokasi kerja
X <sub>72</sub>	Penanganan Dampak Sosial Kegiatan Konstruksi

Faktor-faktor risiko tersebut kemudian disebar kepada responden dalam bentuk kuisioner. Responden kemudian mengisi nilai dari probabilitas dan dampak dari tiap faktor risiko. Setelah diuji Validitas dan Realibilitas menggunakan SPSS versi 25 didapatkan 3 (tiga) faktor risiko yang tidak valid sehingga tidak diikuti pada saat perhitungan nilai risiko yaitu:

X <sub>1</sub>	Definisi lingkup tahap <i>detail engineering</i>
X <sub>3</sub>	Terlambatnya perubahan yang diberikan oleh pemilik proyek
X <sub>53</sub>	Kegagalan Konsultan (Pengawas)

Nilai realibilitas Cronbach's Alpha yang didapatkan untuk data probabilitas dan dampak adalah diatas 0,95 sehingga data penelitian dapat dilanjutkan dengan perhitungan nilai risiko menggunakan *probability-impact matrix*.

Setelah tiap faktor risiko dihitung nilai risikonya, didapatkan 5 (lima) faktor risiko yang masuk dalam kategori *high risk* seperti tertulis pada Tabel 5.

Tabel 6. Faktor risiko biaya kontingensi "high risk"

Kode	Faktor-Faktor Risiko Biaya Kontingensi Proyek EPC Pipeline	Kategori	Nilai Risiko
X <sub>2</sub>	Perubahan ruang lingkup pekerjaan (EPC)	E	0,31
X <sub>62</sub>	Keterlambatan ijin dari pemerintah atau pihak regulasi	C	0,27
X <sub>61</sub>	Masalah masyarakat lokal di lingkungan proyek	C	0,27
X <sub>42</sub>	Keterlambatan pekerjaan konstruksi	C	0,26
X <sub>29</sub>	Keterlambatan pengiriman material long lead items	P	0,24

Perubahan ruang lingkup dalam proyek EPC *pipeline*, menurut Dey (2002, p. 22) merupakan salah satu faktor utama penyebab terjadinya *cost overrun* karena perubahan ruang lingkup dapat mengakibatkan perubahan pada disain, perencanaan dan implementasi program. Perubahan ruang lingkup dalam proyek EPC *pipeline* merupakan risiko eksternal, dimana kendalanya berada diluar organisasi dalam hal ini organisasi penyedia jasa konstruksi EPC. Faktor risiko keterlambatan ijin dari pemerintah atau pihak regulasi juga merupakan risiko eksternal. Proses perijinan dan lisensi yang berlarut-larut dan tidak sesuai waktu dalam perencanaan dapat menimbulkan keterlambatan pekerjaan yang berdampak pada biaya (Simanjuntak & Christin, 2020). Kontraktor harus dapat melakukan identifikasi terhadap kebutuhan ijin dan lisensi pada setiap proyek yang dilaksanakan termasuk prosedur dan waktu yang dibutuhkan.

Permasalahan yang timbul dari masyarakat di sekitar proyek dapat timbul akibat pelaksanaan konstruksi ataupun oleh keberadaan proyek itu sendiri seperti saat pembangunan pipa milik Pertamina yang mengalami aksi protes dan demonstrasi di Aceh Tamiang (MedanBisnis, 2014).

Faktor risiko keterlambatan pekerjaan konstruksi dan keterlambatan pengiriman material *long lead items* merupakan risiko yang berasal dari dalam organisasi. Dalam penelitian Mubin dan Mannan (2013) risiko yang paling banyak terjadi pada proyek EPC di sektor minyak dan gas terdapat pada kategori *procurement* dan *contractual* salah satunya keterlambatan pengadaan.

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan untuk mendapatkan faktor risiko dominan yang dapat mempengaruhi risiko biaya kontingensi dapat disimpulkan bahwa pada proyek EPC *pipeline* terdapat 5 (lima) faktor risiko dominan yaitu: perubahan ruang lingkup pekerjaan (EPC), keterlambatan ijin dari pemerintah atau pihak regulasi, masalah masyarakat lokal di lingkungan proyek, keterlambatan pekerjaan konstruksi dan keterlambatan material *long lead items*. Dari kelima faktor risiko tersebut 3 diantaranya dari tahapan konstruksi dan lainnya dari tahapan *engineering* dan *procurement*.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Adi, T. J. W. & Yunwanti, S., 2014. Pemodelan Estimasi Biaya Kontingensi Berbasis Risiko Pada Proyek Engineering-Procurement-Construction. *Infrastruktur*, Vol. 4 No.1(Juni 2014), pp. 50-57.
- Alsana, R., 2014. Faktor-Faktor Risiko Pada Tahap Eksekusi Proyek Di Konstruksi EPC Yang Berpengaruh Kepada Kinerja Waktu (Berbasis PMBOK Guide 2008) Studi Kasus PT. X dan PT. Y. *Jurnal Teknik Sipil FT Universitas Indonesia*.
- Dey, P. K., 2002. Project Risk Management: A Combined Analytic Hierarchy Process and Decision Tree Approach. *Cost Engineering*, Vol. 44(3).
- Gunarso, G. & Sungkono, K. K. D., 2018. Analisis Resiko Tahap Engineering Design Pada Pembiayaan Pekerjaan Konstruksi Proyek EPC (Studi Kasus : Asam-Asam CPP And OLC Project, PT. Krakatau Engineering). *Teknik Sipil dan Arsitektur*.
- Hanselmann, S., 2013. *Engineering, Procurement and Construction Contract for Large Scale Projects: A Practical Guide to EPC Contracting and Claim Management*. Essen: GIZ GmbH.
- Hatmoko, J. & Khasani, R., 2019. *Mapping Delay Risks of EPC Projects: A Case Study of A Platform and Subsea Pipeline of An Oil and Gas Project*. Semarang, s.n.
- Hollmann, J. K., 2014. Improve Your Contingency Estimates For More Realistic Project Budgets. *Chemical Engineering*, 1 December.
- Hopkin, P., 2017. *Fundamentals of Risk Management: Understanding, evaluating and implementing effective risk management*. 4th edition penyunt. Great Britain: Kogan Page Limited.
- Kamus Besar Bahasa Indonesia, 2012-2021. *Kamus versi online/daring (dalam jaringan)*. [Online] Available at: <https://kbbi.web.id/pakar> [Diakses 20 Mei 2020].
- MedanBisnis, 2014. *MedanBisnisDaily*. [Online] Available at: <https://medanbisnisdaily.com/news/read/2014/02/20/80197/proyek-pipa-gas-masih-menyimpan-persoalan/> [Diakses 21 Mei 2020].
- Mubin, S. & Mannan, A., 2013. Innovative Approach to Risk Analysis and Management of Oil and Gas Sector EPC Contracts from a Contractor's Perspective. *Journal of Business & Economics*, 5 No.2(July-December 2013), pp. 149-170.
- Orangi, A., Palaneeswaran, E. & Wilson, J., 2011. *Exploring Delays in Victoria-Based Australian Pipeline Projects*. s.l., Elsevier Ltd., pp. 874-881.
- Pambagio, A., 2019. *detiknews*. [Online] Available at: <https://news.detik.com/kolom/d-4673035/masa-depan-gas-bumi> [Diakses 20 Mei 2020].
- PMI, 2017. *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide)*. Sixth penyunt. Pennsylvania: Project Management Institute.
- Simanjuntak, M. R. A. & Christin, B., 2020. *Analisis Faktor-Faktor Risiko Contingency Cost Proyek EPC Pipeline*. Jakarta, SNITT- Politeknik Negeri Balikpapan 2020.
- Soeharto, I., 1999. *Manajemen Proyek (Dari Konseptual Sampai Operasional)*. Jakarta: Erlangga.
- Undang Undang RI Nomor 2 Tahun 2017, 12 Januari 2017. *Jasa Konstruksi*. Jakarta: Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2017 Nomor 11.