



Terbit *online* pada laman web jurnal :  
<https://ejournal.sttp-yds.ac.id/index.php/js/index>

**SAINSTEK**

| ISSN (Print) 2337-6910 | ISSN (Online) 2460-1039 |



# Mitigasi Risiko Keterlambatan Proyek Sumur Injeksi Migas X dengan Penerapan *Schedule Risk Analysis*

Ridho Rumambi<sup>a</sup>, Ari Sandhyavitri<sup>b</sup>, Muhammad Ikhsan<sup>c</sup>, Manyuk Fauzi<sup>d</sup>

<sup>a,b,c,d</sup> Jurusan Teknik Sipil Universitas Riau, Kampus Bina Widya, Jl HR Soebrantas km 12,5, Pekanbaru 28293, Indonesia

## INFORMASI ARTIKEL

### Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi: 24 Juli 2023

Revisi Akhir: 26 Juni 2024

Diterbitkan Online: 29 Juni 2024

## KATA KUNCI

Risiko, mitigasi, keterlambatan, *Severity Index*, *Schedule Risk Analysis*.

## KORESPONDENSI

Telepon: +62 812 7047 0420

E-mail: [ridho.rumambi7103@grad.unri.ac.id](mailto:ridho.rumambi7103@grad.unri.ac.id)

## ABSTRACT

Proyek pengembangan sumur injeksi migas merupakan proyek yang sangat kompleks dan memiliki berbagai macam risiko yang dapat berpengaruh terhadap waktu, biaya maupun kualitas proyek. Oleh karena itu diperlukan manajemen risiko untuk meminimalisir dampak-dampak yang ditimbulkan dari risiko tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi risiko keterlambatan yang dominan, membuat permodelan skedul dengan menerapkan 3 model risiko dan merekomendasikan mitigasi terhadap risiko-risiko dominan. Metode yang digunakan yaitu kuesioner dan wawancara, kemudian hasil dari kuesioner dianalisa dengan metode *Severity Index* dan dilanjutkan dengan matriks risiko untuk mengetahui tingkatan risiko. Berdasarkan penerapan *Schedule Risk Analysis* dengan P80 diperoleh persentase keterlambatan sebesar 4,62% terhadap skedul dengan model risiko dasar, kemudian keterlambatan sebesar 153,07% terhadap skedul dengan model risiko *pre-mitigation* dan keterlambatan sebesar 16,92% terhadap skedul model risiko *post-mitigation*.

## 1. PENDAHULUAN

Produksi minyak dan gas bumi yang dilakukan secara terus menerus mengakibatkan laju produksi semakin menurun. Hal dikarenakan tekanan pada *reservoir* mengalami penurunan sehingga produksi minyak tidak bisa lagi mengalir secara alami. Salah satu upaya optimasi yang dilakukan adalah *Secondary Oil Recovery* yaitu dengan memanfaatkan air sebagai media injeksi (*Water Flooding*). Metode ini bertujuan untuk mempertahankan dan mengoptimalkan tekanan *reservoir* pada lapangan minyak yang sudah tua dengan cara menginjeksikan air ke dalam batuan *reservoir* sehingga air mendesak minyak mengikuti jalur aliran dari sumur injeksi ke sumur produksi [1], [2].

Proyek pemboran di industri migas merupakan jenis proyek yang paling kritis dan memiliki risiko yang tinggi [3]. Berdasarkan observasi peneliti dan data historis

proyek, terjadi keterlambatan >200% pada proyek pengembangan sumur injeksi migas X di Provinsi Riau. Proyek yang direncanakan dengan durasi awal 130 hari mengalami penundaan dan penjadwalan ulang sehingga mengakibatkan penambahan durasi sehingga total durasi proyek berubah menjadi 391 hari.

Proyek yang memiliki keterlambatan >20% merupakan proyek yang memiliki risiko tinggi [4]. Proyek pengembangan sumur injeksi migas X ini merupakan salah satu dari sekian banyak sumur injeksi yang akan dikerjakan di masa yang akan datang sehingga terdapat risiko yang harus diidentifikasi, diklasifikasikan, dianalisis dan dimitigasi agar pada masa yang akan datang keterlambatan ini tidak terulang kembali.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi faktor-faktor risiko dominan yang menjadi penyebab keterlambatan dengan metode *Severity*

*Index*, menerapkan *Schedule Risk Analysis* dengan model skedul risiko dasar, model skedul risiko *pre-mitigation* dan model skedul risiko *post-mitigation* serta memberikan rekomendasi mitigasi terhadap risiko-risiko dominan.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Manajemen Risiko

Manajemen risiko diartikan sebagai suatu bidang ilmu yang membahas tentang bagaimana memetakan berbagai permasalahan dengan menempatkan berbagai pendekatan manajemen secara komprehensif dan sistematis. [7]. Manajemen risiko juga merupakan sebuah sistem pengawasan yang menyoroti berbagai tindakan, mengidentifikasi (*Risk Identification*), menilai (*Risk Assessment*), mengontrol dan meminimalisir risiko (*Risk Minimize and Control*) yang mungkin terjadi [6]. Tujuan diadakannya manajemen risiko dalam penilaian proyek adalah sebagai suatu proses evaluasi pengoptimalan tujuan dari sasaran proyek [8] dan melindungi perusahaan dari risiko bisnis yang berbahaya [7]. Sementara untuk risiko itu sendiri diartikan sebagai bentuk keadaan ketidakpastian tentang suatu keadaan yang akan terjadi nantinya dengan keputusan yang diambil berdasarkan berbagai pertimbangan pada saat ini [5].

#### 2.1.1. Identifikasi Risiko

Identifikasi risiko adalah sebuah proses yang dilakukan secara sistematis yang bertujuan untuk bertujuan mendapatkan daftar risiko (*risk register*) yang mungkin terjadi. Untuk melakukan proses identifikasi risiko dibantu dengan *tools* dan teknik diantaranya [5]:

- Brainstorming*. Bertujuan untuk memperoleh daftar yang komprehensif sehubungan dengan risiko proyek.
- Wawancara. Tujuan wawancara adalah untuk mengumpulkan informasi mengenai faktor risiko sebuah proyek.
- Root Cause Identification*. Diartikan sebagai identifikasi akar penyebab masalah yang bertujuan untuk mengetahui penyebab faktor risiko yang esensial, dan yang akan mempertajam definisi risiko, dikelompokkan berdasarkan penyebab.

#### 2.1.2. Analisis Penilaian Risiko

Analisis penilaian risiko dilakukan untuk menentukan tingkatan risiko guna diketahui prioritas penanganannya. Analisis risiko dibedakan atas dua pendekatan pertama secara kualitatif dan kedua secara kuantitatif. Analisis risiko secara kualitatif dilakukan guna menguji prioritas dari daftar risiko yang telah teridentifikasi dengan menggunakan peluang kejadian dan pengaruhnya pada kinerja proyek. Sedangkan analisis risiko secara kuantitatif merupakan proses menganalisis dampak dari *risk events* dan memberikan *rate* berupa angka terhadap daftar risiko tersebut.

#### 2.1.3. Mitigasi Risiko

Mitigasi risiko adalah sebuah tindakan yang diambil untuk mengurangi kemungkinan terjadinya dampak dari suatu ancaman baik dari probabilitas maupun dampak dengan menargetkan faktor-faktor yang mendorong keparahan [6].

## 3. METODOLOGI

### 3.1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di daerah operasi hulu migas di Provinsi Riau.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

### 3.2. Jenis dan Sumber Data Penelitian

Penelitian ini menggunakan 2 jenis data, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer bersumber dari hasil kuesioner, *interview* dan diskusi dengan *expert judgement*, dan data sekunder yang bersumber dari studi literatur yang berhubungan dengan penelitian serta data perencanaan dan pelaksanaan proyek diantaranya: skedul proyek, *design* dan gambar proyek serta laporan perkembangan pelaksanaan proyek.

### 3.3. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini terdiri dari 3 tahap, yaitu:

#### 3.3.1. Pengumpulan Data Tahap I

Pada tahap I, dilakukan pengumpulan data mengenai faktor-faktor risiko yang umum menjadi penyebab keterlambatan di industri migas, kemudian disusun dalam bentuk kuesioner. Kemudian kuesioner tersebut diberikan kepada *expert judgement* untuk diverifikasi, validasi dan klarifikasi. Kemudian responden diminta untuk menjawab pertanyaan dengan 2 pilihan jawaban “setuju” atau “tidak setuju”.

#### 3.3.2. Pengumpulan Data Tahap II

Pada tahap II, risiko-risiko yang sudah diverifikasi, validasi dan klarifikasi oleh para pakar, kemudian disusun dalam bentuk pertanyaan kuesioner untuk mengetahui pandangan responden terhadap frekuensi kejadian atau probabilitas kejadian dan

tingkat pengaruh atau dampak dari kejadian tersebut. Kuesioner kepada 30 orang responden yang terdiri dari 3 orang responden mewakili pemilik proyek, 8 orang responden dari konsultan pengawas serta 19 orang responden dari kontraktor pelaksana. Responden diminta untuk memilih frekuensi kejadian terhadap variabel-variabel dan tingkat pengaruh atau dampak yang sesuai dengan pandangan responden.

### 3.3.3. Pengumpulan Data Tahap III

Pengumpulan data tahap II dilakukan dengan diskusi dan *brainstorming* dengan *expert judgement* untuk meminta pandangan serta melakukan diskusi terkait rekomendasi bagaimana cara merespon dan mengontrol risiko-risiko tersebut.

## 3.4. Analisis Data

### 3.4.1. Uji Validitas Konstruk

Uji validitas konstruk dilakukan dengan teknik statistik yang umum digunakan dalam sepuluh tahun terakhir yaitu menggunakan *Content Validity Index* (CVI) yang mana validitas diestimasi lewat pengujian terhadap kelayakan atau relevansi isi tes melalui analisis rasional oleh *expert judgement* (penilaian pakar).

### 3.4.2. Uji Validitas Isi

Uji validitas isi instrumen dengan melakukan analisis item, yaitu menghitung Koefisien Korelasi ( $r$ ) antara skor butir instrumen dengan skor total. Koefisien Korelasi antar skor dihitung menggunakan rumus *Product Moment* di bawah ini:

$$r_{xy} = \frac{n\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{n\sum X^2 - (\sum X)^2\}\{n\sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$r$  = Koefisien korelasi variabel bebas  $X$  dan  $Y$   
 $n$  = Jumlah responden  
 $X$  = Nilai jawaban responden  
 $Y$  = Total nilai jawaban responden

Hasil nilai  $r$  hitung dibandingkan dengan  $r$  tabel dimana  $df$  (*degree of freedom*) =  $n-2$  dengan  $\text{sig} = 5\%$ . Jika  $r$  hitung  $> r$  tabel maka pertanyaan valid.

### 3.4.3. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas instrumen dengan melakukan *test-retest* kepada 20 responden yang sama dengan rentang waktu 1-2 minggu. Reliabilitas diukur dari Koefisien Korelasi ( $r$ ) antara percobaan pertama dengan percobaan berikutnya dimasukkan ke dalam rumus *Product Moment* di bawah ini:

$$r_{xx} = \frac{n\sum X_1X_2 - (\sum X_1)(\sum X_2)}{\sqrt{\{n\sum X_1^2 - (\sum X_1)^2\}\{n\sum X_2^2 - (\sum X_2)^2\}}}$$

$r$  = Koefisien korelasi tes 1 dan tes 2  
 $n$  = Jumlah responden  
 $X$  = Nilai jawaban responden pada tes 1  
 $Y$  = Nilai jawaban responden pada tes 2

Jika nilai hitung *Product Moment* ( $r$ )  $>$  dari  $r$  tabel yang berarti instrumen reliabel untuk digunakan dalam penelitian.

### 3.4.4. Severity Index

Salah satu cara untuk menganalisis risiko adalah dengan metode *Severity Index* (SI). Tujuannya adalah mendapatkan hasil kombinasi penilaian probabilitas dan dampak risiko terhadap aspek waktu dan biaya. *Severity Index* (SI) dihitung dengan rumus berikut:

$$SI = \frac{\sum_{i=0}^4 a_i - x_i}{4 \sum_{i=0}^4 x_i} (100\%)$$

Dimana:

$a_i$  = konstanta penilaian

$x_i$  = probabilitas responden

$i = 0, 1, 2, 3, 4, 5, \dots, n$

$x_0x_1x_2x_3x_4$  adalah respon probabilitas responden

$a_1 = 0, a_2 = 1, a_3 = 2, a_4 = 3, a_5 = 4$

$x_0$  = probabilitas responden "sangat rendah," maka  $a_0 = 0$

$x_1$  = probabilitas responden "rendah," maka  $a_1 = 1$

$x_2$  = probabilitas responden "cukup tinggi," maka  $a_2 = 2$

$x_3$  = probabilitas responden "tinggi," maka  $a_3 = 3$

$x_4$  = probabilitas responden "sangat tinggi," maka  $a_4 = 4$

Untuk mengukur risiko, menggunakan rumus:

$$R = P \times I$$

Dimana :

$R$  = Tingkat risiko

$P$  = Kemungkinan (*Probability*) risiko yang terjadi

$I$  = Tingkat dampak (*Impact*) risiko yang terjadi

## 3.5. Membangun Model Risiko

Model Risiko dari skedul ini adalah:

1. Skedul Model Risiko Dasar. Model risiko ini belum memasukkan daftar risiko yang ada di register risiko, namun hanya memasukkan ketidakpastian durasi.
2. Skedul Model Risiko Sebelum Mitigasi (*Pre-Mitigation*). Model risiko ini telah memasukkan daftar risiko, namun belum memasukkan tanggapan mitigasi.
3. Skedul Model Risiko Setelah Mitigasi (*Post-Mitigation*). Model risiko ini telah memasukkan daftar risiko dan juga telah memasukkan tanggapan mitigasinya.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan studi literatur, dari 63 faktor-faktor risiko yang umum menjadi penyebab keterlambatan proyek di industri migas, diperoleh 26 faktor-faktor risiko yang dinyatakan valid pernah terjadi pada pelaksanaan proyek pengembangan sumur injeksi migas di Provinsi Riau. Kemudian 26 faktor risiko tersebut diujikan kepada 30 responden untuk mengetahui frekuensi dan dampak dari risiko tersebut terhadap pelaksanaan proyek pengembangan sumur

njeksi migas X. Hasil dari jawaban responden kemudian dikuantifikasi menggunakan rumus *severity*

*index* dan hasilnya dapat dilihat pada tabel 4.1 di bawah.

**Tabel 4.1. Nilai *Severity Index* untuk Frekuensi dan Dampak**

| Variabel Risiko | Faktor Risiko Keterlambatan                                                                           | SI %   | Frekuensi | Skala/ Nilai | SI %   | Dampak | Skala/ Nilai |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------|--------------|--------|--------|--------------|
| X1              | Pekerjaan yang kompleks dan multidisiplin                                                             | 62,50% | T         | 4            | 35,00% | R      | 2            |
| X2              | Kesalahan dalam meng-estimasi kebutuhan tenaga kerja                                                  | 17,50% | SR        | 1            | 30,00% | R      | 2            |
| X3              | Kesalahan dalam meng-estimasi kebutuhan material                                                      | 58,33% | S         | 3            | 70,83% | T      | 4            |
| X4              | Pasokan material yang tidak stabil                                                                    | 51,67% | S         | 3            | 30,00% | T      | 4            |
| X5              | Durasi proyek yang tidak realistis                                                                    | 44,17% | S         | 3            | 53,33% | S      | 3            |
| X6              | Kurangnya dukungan dari sektor external                                                               | 22,50% | R         | 2            | 20,83% | R      | 2            |
| X7              | Perubahan terhadap ruang lingkup proyek                                                               | 54,17% | S         | 3            | 30,83% | ST     | 5            |
| X8              | Rendahnya produktivitas tim engineering dalam menyiapkan gambar kerja                                 | 13,33% | SR        | 1            | 25,83% | R      | 2            |
| X9              | Tim pengadaan yang terpisah                                                                           | 37,50% | R         | 2            | 51,67% | S      | 3            |
| X10             | Keterlambatan pengiriman material dan peralatan                                                       | 20,83% | R         | 2            | 50,83% | T      | 4            |
| X11             | Tim pengawas pekerjaan yang kurang berkualitas                                                        | 43,33% | S         | 3            | 23,33% | R      | 2            |
| X12             | K3 (kecelakaan/kematian)                                                                              | 10,00% | SR        | 1            | 12,50% | SR     | 1            |
| X13             | Minimnya pengalaman kontraktor dalam melaksanakan proyek sejenis                                      | 45,83% | S         | 3            | 50,83% | S      | 3            |
| X14             | Kurangnya material dan peralatan                                                                      | 83,33% | ST        | 5            | 76,67% | T      | 4            |
| X15             | Perubahan metode pekerjaan                                                                            | 8,33%  | SR        | 1            | 23,33% | R      | 2            |
| X16             | Sulitnya memperoleh izin kerja harian                                                                 | 30,00% | R         | 2            | 12,50% | SR     | 1            |
| X17             | Rendahnya produktivitas pekerjaan                                                                     | 26,67% | R         | 2            | 20,83% | R      | 2            |
| X18             | Masalah ketenagakerjaan                                                                               | 9,17%  | SR        | 1            | 8,33%  | SR     | 1            |
| X19             | Banyaknya pekerjaan <i>critical path</i> yang berkaitan dan ketergantungan dengan pekerjaan yang lain | 80,00% | T         | 4            | 45,83% | S      | 3            |
| X20             | Kondisi cuaca yang kurang baik                                                                        | 15,83% | SR        | 1            | 26,67% | R      | 2            |
| X21             | Kerusakan/kekurangan peralatan                                                                        | 50,00% | S         | 3            | 30,83% | R      | 2            |
| X22             | Keterbatasan dan hambatan untuk akses area                                                            | 18,33% | SR        | 1            | 13,33% | SR     | 1            |
| X23             | Kurang baiknya manajemen situs/lokasi kerja                                                           | 14,17% | SR        | 1            | 14,17% | SR     | 1            |
| X24             | Perubahan material                                                                                    | 40,00% | R         | 2            | 32,50% | R      | 2            |
| X25             | Rendahnya keterampilan operator alat                                                                  | 15,00% | SR        | 1            | 22,50% | R      | 2            |
| X26             | Data proyek tidak lengkap/kurang lengkap                                                              | 10,83% | SR        | 1            | 13,33% | SR     | 1            |

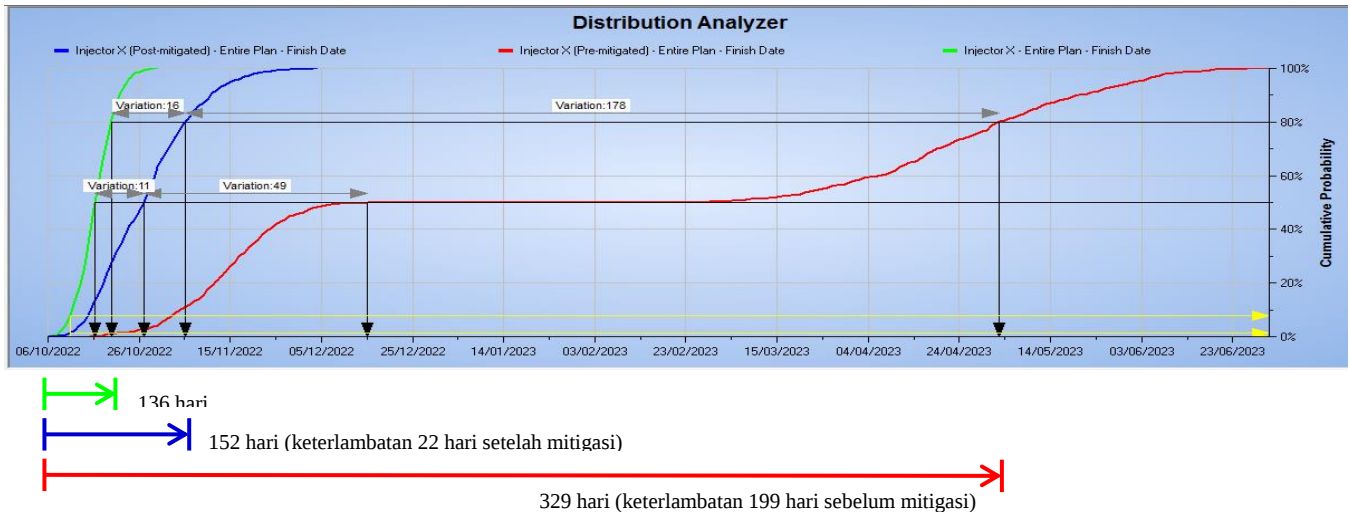
Setelah mengetahui tingkatan probabilitas dan dampak masing-masing risiko, kemudian dilakukan penghitungan tingkat risiko dengan cara perkalian nilai frekuensi (probabilitas) dengan nilai dampak risiko untuk mengetahui kategori risiko dari masing-masing variabel risiko. Hasil perkalian nilai frekuensi (probabilitas) dengan nilai dampak risiko kemudian disusun berdasarkan risiko tertinggi hingga risiko terendah. Hasil perkalian nilai frekuensi (probabilitas) dengan nilai dampak risiko dapat dilihat pada tabel 4.2.

**Tabel 4.2. Tingkat Risiko Berdasarkan Matriks Frekuensi dan Dampak Risiko**

| Variabel Risiko | Faktor Risiko Keterlambatan                                                                           | Skala/Nilai (P) | Skala/Nilai (I) | Tingkat Risiko (R) | Kategori Risiko |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|--------------------|-----------------|
| X14             | Pekerjaan yang kompleks dan multidisiplin                                                             | 5               | 4               | 20                 | Tinggi          |
| X7              | Kesalahan dalam meng-estimasi kebutuhan tenaga kerja                                                  | 3               | 5               | 15                 | Tinggi          |
| X3              | Kesalahan dalam meng-estimasi kebutuhan material                                                      | 3               | 4               | 12                 | Tinggi          |
| X4              | Pasokan material yang tidak stabil                                                                    | 3               | 4               | 12                 | Tinggi          |
| X19             | Durasi proyek yang tidak realistis                                                                    | 4               | 3               | 12                 | Sedang          |
| X5              | Kurangnya dukungan dari sektor external                                                               | 3               | 3               | 9                  | Sedang          |
| X13             | Perubahan terhadap ruang lingkup proyek                                                               | 3               | 3               | 9                  | Sedang          |
| X10             | Rendahnya produktivitas tim engineering dalam menyiapkan gambar kerja                                 | 2               | 4               | 8                  | Sedang          |
| X1              | Tim pengadaan yang terpisah                                                                           | 4               | 2               | 8                  | Sedang          |
| X9              | Keterlambatan pengiriman material dan peralatan                                                       | 2               | 3               | 6                  | Sedang          |
| X11             | Tim pengawas pekerjaan yang kurang berkualitas                                                        | 3               | 2               | 6                  | Rendah          |
| X21             | K3 (kecelakaan/kematian)                                                                              | 3               | 2               | 6                  | Rendah          |
| X6              | Minimnya pengalaman kontraktor dalam melaksanakan proyek sejenis                                      | 2               | 2               | 4                  | Rendah          |
| X24             | Kurangnya material dan peralatan                                                                      | 2               | 2               | 4                  | Rendah          |
| X17             | Perubahan metode pekerjaan                                                                            | 2               | 2               | 4                  | Rendah          |
| X2              | Sulitnya memperoleh izin kerja harian                                                                 | 1               | 2               | 2                  | Rendah          |
| X8              | Rendahnya produktivitas pekerjaan                                                                     | 1               | 2               | 2                  | Rendah          |
| X15             | Masalah ketenagakerjaan                                                                               | 1               | 2               | 2                  | Rendah          |
| X20             | Banyaknya pekerjaan <i>critical path</i> yang berkaitan dan ketergantungan dengan pekerjaan yang lain | 1               | 2               | 2                  | Rendah          |
| X25             | Kondisi cuaca yang kurang baik                                                                        | 1               | 2               | 2                  | Rendah          |
| X16             | Kerusakan/kekurangan peralatan                                                                        | 2               | 1               | 2                  | Rendah          |
| X12             | Keterbatasan dan hambatan untuk akses area                                                            | 1               | 1               | 1                  | Rendah          |
| X18             | Kurang baiknya manajemen situs/lokasi kerja                                                           | 1               | 1               | 1                  | Rendah          |
| X22             | Perubahan material                                                                                    | 1               | 1               | 1                  | Rendah          |
| X23             | Rendahnya keterampilan operator alat                                                                  | 1               | 1               | 1                  | Rendah          |
| X26             | Data proyek tidak lengkap/kurang lengkap                                                              | 1               | 1               | 1                  | Rendah          |

Dari hasil penyusunan tingkat risiko pada tabel 4.2 di atas, diambil 5 faktor risiko keterlambatan menjadi faktor risiko yang dominan yang menjadi penyebab keterlambatan. Faktor-faktor ini nantinya akan dijadikan referensi *register* risiko untuk di *assessment* pada *Schedule Risk Analysis*.

Pada tahap *Schedule Risk Analysis*, diperoleh hasil simulasi untuk masing-masing model risiko yaitu sebagai berikut:



**Gambar 4.1. Grafik Kurva Analisis Distribusi Tanggal Penyelesaian Proyek Sebelum Mitigasi (*Pre-Mitigation*) dan Sesudah Mitigasi (*Post-Mitigation*)**

Berdasarkan penerapan *Schedule Risk Analysis* pada tahap perencanaan dengan membuat skedul probabilistik dengan 3 model skedul yaitu skedul model risiko dasar, skedul model risiko sebelum mitigasi (*pre-mitigation*), dan skedul model risiko setelah mitigasi (*post-mitigation*) dengan analisis tingkat keyakinan penyelesaian sebesar 80% (P80), diperoleh perbandingan penyelesaian proyek dari ketiga skedul model tersebut. Adapun perbandingannya dapat dilihat pada tabel 4.3 di bawah:

**Tabel 4.3. Perbandingan Penyelesaian dan Keterlambatan Proyek**

| No | Deskripsi                               | Deterministik | Skedul                   |                                     |                                     |
|----|-----------------------------------------|---------------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
|    |                                         |               | Model Risiko Dasar (P80) | Model Risiko Sebelum Mitigasi (P80) | Model Risiko Setelah Mitigasi (P80) |
| 1  | Durasi Proyek                           | 130 Hari      | 136 Hari                 | 329 Hari                            | 152 Hari                            |
| 2  | Keterlambatan dari Skedul Deterministik | -             | 6 Hari                   | 199 Hari                            | 22 Hari                             |
|    | Persentase                              |               |                          |                                     |                                     |
| 3  | Keterlambatan dari Skedul Deterministik | -             | 4,62%                    | 153,07%                             | 16,92%                              |

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan mitigasi faktor risiko keterlambatan proyek sumur migas X dengan penerapan *Schedule Risk Analysis* ini adalah sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil validasi historis dan analisis pada faktor-faktor risiko keterlambatan dengan pendekatan metode *Severity Index*, diidentifikasi 5 faktor-faktor risiko dominan yang menjadi penyebab keterlambatan pada proyek pengembangan sumur injeksi migas X dengan tingkat risiko Tinggi, yaitu : 1) Kurangnya material dan peralatan; 2) Perubahan terhadap ruang

lingkup proyek; 3) Kesalahan dalam meng-estimasi kebutuhan material; 4) Pasokan/supply material yang tidak stabil; dan 5) Banyaknya pekerjaan *critical path* yang berkaitan dan ketergantungan dengan pekerjaan yang lain.

2. Berdasarkan penerapan *Schedule Risk Analysis* dengan 3 model skedul dengan analisa tingkat keyakinan penyelesaian sebesar 80% (P80), dihasilkan estimasi durasi proyek dengan rincian sebagai berikut:
  - a. Model risiko dasar dengan durasi proyek selama 136 hari dengan keterlambatan 6 hari dari skedul awal (deterministik) dengan persentase keterlambatan sebesar 4,62%.
  - b. Model risiko sebelum mitigasi (*pre-mitigation*) dengan durasi proyek selama 329 hari dengan keterlambatan 199 hari dari skedul awal (deterministik) dengan persentase keterlambatan sebesar 153,07%.
  - c. Model risiko setelah mitigasi (*post-mitigation*) dengan durasi proyek selama 152 hari dengan keterlambatan 22 hari dari skedul awal (deterministik) dengan persentase keterlambatan sebesar 16,92%.
3. Berdasarkan rencana mitigasi pendekatan metode *continuous improvement* dengan probabilitas 80% terjadi percepatan penyelesaian proyek pengembangan sumur injeksi migas X dari 329 hari menjadi 152 hari dengan melakukan peningkatan koordinasi antara tim proyek, tim *Operation & Maintenance* dan tim pengadaan guna memastikan ketersediaan material dan peralatan; memastikan volume pekerjaan dengan kebutuhan material dan peralatan; melakukan proses tender lebih awal dan mendapatkan persetujuan dan dukungan dari pihak yang berwenang agar pengadaan material dan peralatan bisa dilakukan dengan skala besar; melakukan pelebaran dan/atau pendalaman kanal supaya air pembuangan dari stasiun pengumpul tidak meluap dan menyebabkan banjir ataupun kerusakan pada lingkungan; serta melakukan Operasi Simultan dimana dua atau lebih pekerjaan yang

berbeda dilakukan bersamaan dengan mempertimbangkan sisi keamanan dan keselamatan agar durasi proyek bisa lebih dimaksimalkan.

## 5.2. *Saran*

1. Untuk penelitian di masa yang akan datang diharapkan dapat menyempurnakan kekurangan yang terdapat pada penelitian ini melalui berbagai metode dan pendekatan, sehingga diperoleh pembaharuan pengetahuan di bidang manajemen proyek dan diharapkan dapat meningkatkan kualitas penyelesaian proyek di masa yang akan datang.
2. Penelitian ini hanya terbatas pada penjadwalan (*Schedule*), diharapkan pada penelitian selanjutnya bisa menganalisa gabungan penjadwalan dan biaya.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Nidiarti, L. Said, and O. Ridaliani, "Analisa Injeksi Air Dengan Metodologi Buckley-Leverett," *Pros. Semin. Nas. CENDEKIAWAN*, pp. 543–547, 2018.
- [2] D. Guna, P. Tugas, A. Program, and S. Teknik, "Analisis kinerja waterflood surveillance pada sumur injeksi y dengan metode voidage replacement ratio pada reservoir sandstone dilapangan z," 2022.
- [3] A. Faraji, M. Rashidi, P. Khadir, and S. Perera, "A risk analysis-best worst method based model for selection of the most appropriate contract strategy for onshore drilling projects in the iranian petroleum industry," *Buildings*, vol. 11, no. 3, 2021.
- [4] A. Sandhyavitri, "Stochastic analyses for managing risk of delay in Duri oil construction projects, Indonesia," *Int. J. Constr. Manag.*, vol. 22, no. 4, pp. 711–731, 2022.
- [5] U. Press, *Unhi press 2019*. 2019.
- [6] PMI, *PMBOK, 6th edition*. 2017.
- [7] I. P. S. Arta et al., *Manajemen Risiko, Tinjauan Teori Dan Praktis*. 2021.
- [8] A. Sandyavitri, "Manajemen Resiko di Proyek Konstruksi," *Media Komun. Tek. Sipil*, vol. 17, no. 1, pp. 23–38, 2009, [Online].