

BAB 4 METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Pendahuluan

Pada Bab ini akan diuraikan metode penelitian yang akan dilaksanakan untuk mencapai tujuan penelitian. Untuk melakukan penelitian yang berbasis risiko pada Proyek Pembangunan Konstruksi Infrastruktur JORR Wx-Py maka digunakanlah suatu metode penelitian yaitu dengan cara melakukan pendekatan studi kasus (*Case Study Approach*). Penelitian yang dilakukan berupa *SWOT Analysis* berbasis *risk* dalam menentukan strategi yang digunakan dalam pelaksanaan sisa pekerjaan proyek JORR Wx-Py, dimana risiko-risiko potensial didapatkan dengan cara melakukan analisa risiko (*risk analysis approach*). Selanjutnya akan dilakukan simulasi analisa risiko pada *Network Schedule* terbaru dengan menggunakan *Pertmaster Software* sebagai output yang akan diperbandingkan dengan proyeksi awal waktu dan biaya akhir proyek sebagai upaya untuk mencapai penyelesaian proyek pada waktu yang telah ditentukan dengan biaya akhir yang optimal.

Pada metode penelitian ini akan dijelaskan proses penelitian yang akan dilaksanakan, variabel – variabel penelitian yang dihasilkan dari telaah studi pustaka, instrument penelitian yang digunakan, metode pengumpulan data, analisis data yang akan dilaksanakan,

Penelitian yang akan dilakukan adalah bersifat deskriptif. Penelitian deskriptif dimaksudkan untuk pengukuran yang cermat terhadap fenomena sosial tertentu. Menurut Whitney (1960), metode deskriptif adalah pencarian fakta dengan interpretasi yang tepat[39]. Menurut Moh. Nazir, metode deskriptif adalah suatu metode dalam meneliti status sekelompok manusia, suatu objek, suatu kondisi, suatu sistem pemikiran, ataupun suatu peristiwa pada masa sekarang[40].

Desain deskriptif bertujuan untuk menguraikan tentang sifat – sifat atau karakteristik suatu keadaan serta mencoba untuk mencari suatu uraian yang menyeluruh dan teliti dari suatu keadaan, karena desain penelitian untuk menguraikan sifat atau karakteristik suatu fenomena tertentu, maka tidak memberikan kesimpulan yang terlalu jauh atas data yang ada. Hal ini disebabkan

karena desain ini hanya bertujuan untuk mengumpulkan fakta dan menguraikannya secara menyeluruh dan teliti sesuai dengan persoalan yang akan dipecahkan. Perencanaan sangat dibutuhkan agar uraiannya dapat menghasilkan cakupan menyeluruh mengenai persoalan dan informasi yang diteliti.

4.2 Strategi Penelitian

Robert K. Yin (2002) menyatakan bahwa ada tiga kondisi dalam menggunakan strategi penelitian yaitu : tipe pertanyaan yang diajukan, luas kontrol yang dimiliki peneliti atas peristiwa perilaku yang akan diteliti, dan fokus terhadap peristiwa kontemporer sebagai kebalikan dari peristiwa histories[41]. Strategi dalam penentuan metode penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Strategi Metode Penelitian untuk Masing – Masing Situasi

Strategi	Bentuk Pertanyaan Penelitian	Kontrol dari peneliti dengan tindakan dari peneliti yang aktual	Tingkat fokus dari kesamaan penelitian yang lalu
Eksperimen	Bagaimana, mengapa	Ya	Ya
Survei	Siapa, apa, dimana, berapa banyak	Tidak	Ya
Analisis	Siapa, apa, dimana, berapa banyak	Tidak	Tidak
Historis	Bagaimana, mengapa	Tidak	Tidak
Studi kasus	Bagaimana, mengapa	Tidak	Ya

Sumber : Robert K. Yin, (2002), Studi Kasus Desain dan Metode.

Strategi metode penelitian yang diambil mempertimbangkan kesesuaian dengan rumusan masalah dalam Bab 1, yaitu :

1. Risiko-risiko potensial apa saja yang teridentifikasi pada pelaksanaan sisa pekerjaan Proyek JORR Wx-Py?
2. Strategi apa saja yang dibutuhkan untuk menyelesaikan sisa pekerjaan proyek yang sesuai dengan kapasitas perusahaan?
3. Bagaimana gambaran pembuktian dari hasil penerapan strategi berbasis *risk* yang didapat?

Dalam menjawab rumusan masalah diatas diperlukanlah tingkat fokus dari kesamaan penelitian yang lalu, maka mengacu pada Tabel 4.1 strategi penelitian yang cocok adalah menggunakan strategi analisis dan studi kasus.

Berdasarkan rumusan masalah diatas, dibuatlah suatu strategi penelitian yang diuraikan pada Tabel 4.2 dibawah ini.

Tabel 4.2. Strategi Penelitian.

RUMUSAN MASALAH		STRATEGI PENELITIAN	
-	Risiko-risiko potensial apa saja yang teridentifikasi pada pelaksanaan sisa pekerjaan Proyek JORR Wx-Py?	-	Digunakan metode penetian Deskriptif, dimana dilakukan studi kasus dan pengumpulan data aktual secara langsung. Kemudian dilakukan Analisa Risiko terhadap WBS sisa pekerjaan proyek dan penyebaran kuesioner kepada responden sebagai input dari analisa yang akan dilakukan. Analisa Risiko yang dilakukan adalah dengan cara mengidentifikasi risiko, mengidentifikasi dampak dan penyebab timbulnya risiko
-	Strategi apa saja yang dibutuhkan untuk menyelesaikan sisa pekerjaan proyek yang sesuai dengan kapasitas perusahaan?	-	Penyebab timbulnya risiko yang ditemukan kemudian diintegrasikan dengan <i>SWOT Analysis</i> untuk mendapatkan strategi pelaksanaan sisa pekerjaan proyek JORR Wx-Py berbasis <i>risk</i> .
-	Bagaimana gambaran pembuktian dari hasil penerapan strategi berbasis <i>risk</i> yang didapat?	-	Dilakukan simulasi analisa risiko pada <i>Network Schedule</i> terbaru dengan menggunakan Software Pertmaster sebagai <i>output</i> yang akan diperbandingkan dengan proyeksi awal waktu dan biaya akhir proyek.

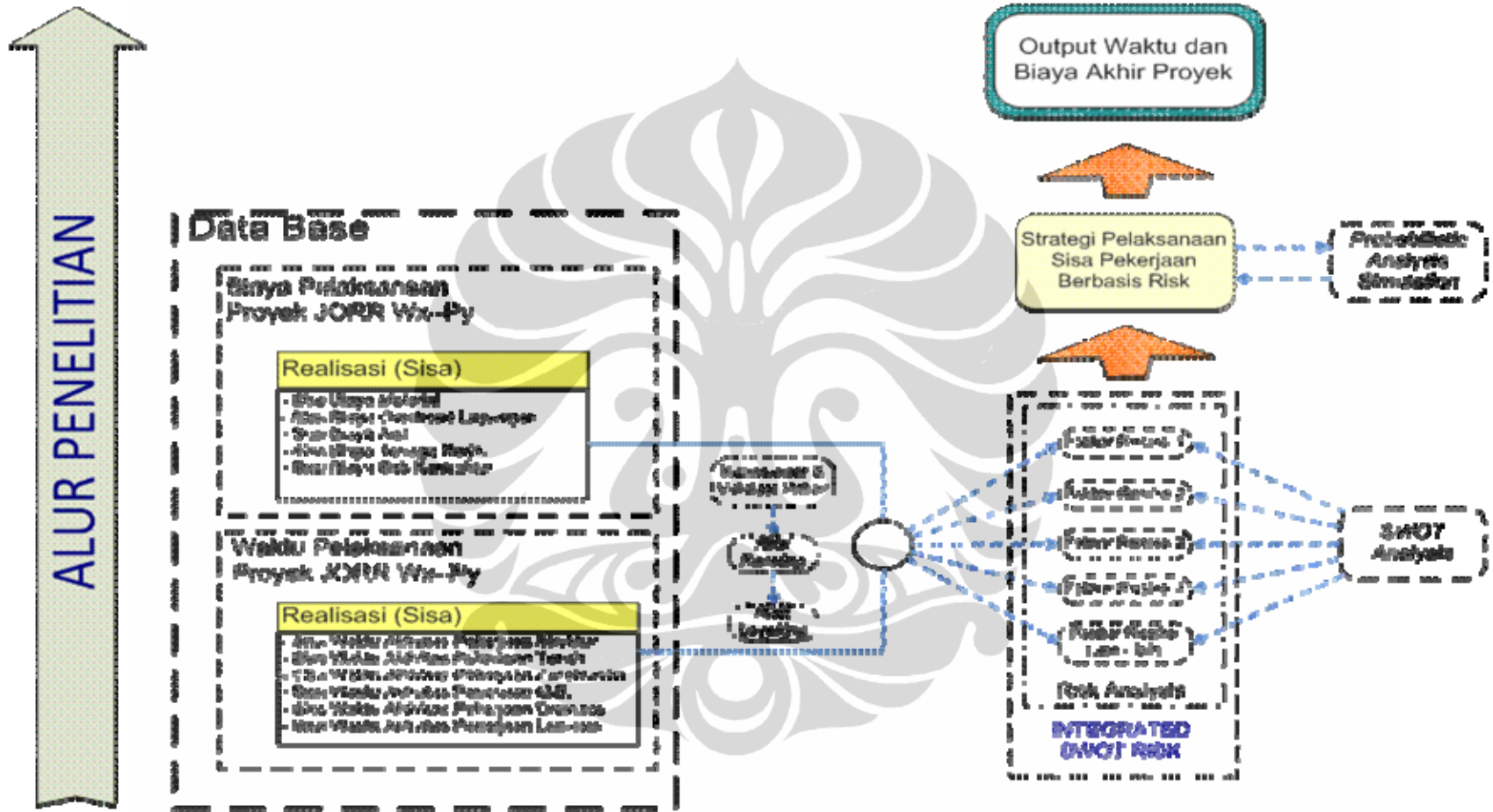
Sumber : Data-data Proyek.

4.3 Proses Penelitian

4.3.1 Alur Penelitian

Penelitian dimulai dengan rumusan masalah dan judul penelitian yang didukung dengan suatu kajian pustaka. Ketiga hal tersebut menjadi dasar untuk memilih metode penelitian yang tepat untuk menjawab rumusan masalah dalam penelitian dan membuktikan hipotesis pada penelitian yang sedang dilakukan.

Konsep dasar alur penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.1 dibawah ini :



Gambar 4.1. Alur Penelitian.

4.3.2 Variabel Penelitian

Variabel didefinisikan sebagai “*something that may vary or differ*”[42]. Definisi lain yang lebih detil mengatakan bahwa variable “ *is simply symbol or a concept that can assume any one of a set of values*”[43].

Terdapat beberapa tipe variable, yaitu :

1. Variabel Bebas (*Independent variable*)

Variabel bebas merupakan variable stimulus atau variable yang mempengaruhi variable lain. Variable bebas merupakan variable yang faktornya diukur, dimanipulasi, atau dipilih oleh peneliti untuk menentukan hubungannya dengan suatu gejala yang diobservasi.

2. Variabel Tergantung (*Dependent variable*)

Variabel tergantung adalah variable yang memberikan reaksi / respon jika dihubungkan dengan variabel bebas. Variabel tergantung adalah variable yang faktornya diamati dan diukur untuk menentukan pengaruh yang disebabkan oleh variabel bebas.

Pada umumnya orang melakukan penelitian dengan menggunakan lebih dari satu variabel, yaitu variable bebas dan variable tergantung. Kedua variabel tersebut kemudian dicari hubungannya.

3. Variabel Moderat (*Moderate variable*)

Variabel moderat adalah variable bebas kedua yang sengaja dipilih oleh peneliti untuk menentukan apakah kehadirannya berpengaruh terhadap hubungan antara variable bebas pertama dan variable tergantung. Variabel moderat merupakan variable yang faktornya diukur, dimanipulasi, atau dipilih oleh peneliti untuk mengetahui apakah variabel tersebut mengubah hubungan antara variable bebas dan variabel tergantung

4. Variabel Kontrol (*Control variable*)

Dalam penelitian peneliti selalu berusaha menghilangkan atau menetralkan pengaruh yang dapat mengganggu hubungan antara variabel bebas dan variabel tergantung. Suatu variabel yang pengaruhnya akan dihilangkan disebut variabel kontrol. Variable kontrol didefinisikan sebagai variabel yang faktornya dikontrol oleh peneliti untuk menetralisasi pengaruhnya. Jika tidak dikontrol variabel tersebut akan mempengaruhi gejala yang sedang dikaji.

Variable penelitian biasanya disimbolkan dengan Y dan X. Apabila variable Y disebabkan oleh variable X, maka Y merupakan variable terikat sedangkan X merupakan variable bebas. Variabel bebas adalah variable *antecedent*, sedangkan variable terikat adalah variable konsekuensi. Variable yang tergantung atas variable lain dinamakan variable terikat (*dependent*)[44].

Dalam penelitian ini variable yang digunakan adalah variable bebas dan terikat, dimana variable terikat (Y) adalah hasil penelitian yang berupa dokumentasi perencanaan proyek, dan variable bebas (X) adalah risiko-risiko yang mempengaruhi proyek tersebut.

$$Y = f(X)$$

Dimana : Y = kinerja terhadap biaya dan waktu.

Sehingga, Y1 = kinerja terhadap biaya.

Y2 = kinerja terhadap waktu.

X = faktor-faktor risiko.

4.4 Instrumen Penelitian

Penelitian yang dilakukan ini menggunakan wawancara dan kuisisioner sebagai instrumen penelitian. Wawancara yang dilakukan terhadap pakar dengan tujuan men-validasi data berdasarkan analisa risiko dan *SWOT Analysis*. Dalam pembuatan kuisisioner dipersiapkan suatu pedoman tertulis berdasarkan pengamatan, observasi dan wawancara yang dilakukan, yaitu berupa daftar pertanyaan untuk mendapatkan informasi dari responden. Dalam pemilihan instrumen penelitian perlu mempertimbangkan 3 (tiga) hal, yaitu jenis pertanyaan yang akan digunakan, kendala dan fokus terhadap peristiwa yang diteliti, dan fokus terhadap peristiwa yang sedang berjalan atau baru diselesaikan.

4.4.1 Kuesioner

Kuesioner ini merupakan kuesioner yang ditujukan untuk pakar dengan tujuan untuk mengetahui apakah pertanyaan-pertanyaan yang merupakan variable penelitian sudah valid, yang mana pertanyaan-pertanyaan tersebut selanjutnya akan digunakan untuk kuesioner berikutnya yang ditujukan untuk responden.

4.4.1.1 Kriteria Pakar[45]

Berikut ini merupakan kriteria pakar sebagai pihak yang melakukan validasi terhadap variable pembentuk dalam kuesioner :

- Ahli di bidang Manajemen Konstruksi khususnya dibidang Konstruksi Jalan.
- Memiliki reputasi yang baik dalam proyek konstruksi.
- Memiliki pendidikan yang menujung dibidangnya.
- Berpengalaman dalam Konstruksi Jalan minimal 10 tahun.

4.4.1.2 Responden

Responden yang akan menjadi pihak pemberi data yang berupa opini dan dikatakan sebagai sampel dalam penelitian ini, dimana secara umum jumlah sampel minimal yang dapat diterima untuk suatu studi tergantung dari jenis studi yang dilakukan, beberapa pedoman yang dianjurkan adalah[46] :

- Untuk studi deskriptif, sampel 10% dari populasi dianggap merupakan jumlah amat minimal. Untuk populasi yang lebih kecil, setidaknya 20% mungkin diperlukan.
- Untuk studi korelasional, dibutuhkan minimal 30 sampel untuk menguji ada tidaknya hubungan.
- Untuk studi kausal-komparatif, minimal 30 subyek per grup umumnya dianjurkan.
- Untuk studi eksperimen, minimal 15 subyek per grup umumnya dianjurkan.

4.4.1.3 Skala Penilaian

Sebagai penilaian, dalam kuesioner ini menggunakan skala Likert yang digunakan untuk mengukur sikap, pendapat dan persepsi seseorang atau sekelompok tentang kejadian atau gejala[47]. Dalam penelitian ini digunakan 5 (lima) skala nilai yang dimaksudkan agar hasil/data yang didapatkan lebih valid. Keterangan skala penilaian yang digunakan adalah sebagai berikut :

Skala Penilaian

A. Tingkat Pengaruh (dampak) risiko terhadap Waktu Pelaksanaan proyek

Skala	Penilaian	Keterangan
1	Tidak ada pengaruh	Tidak berdampak terhadap schedule/jadwal pelaksanaan proyek
2	Rendah	Terjadi keterlambatan schedule/jadwal pelaksanaan proyek <10%
3	Sedang	Terjadi keterlambatan schedule/jadwal pelaksanaan proyek 10% - 20%
4	Tinggi	Terjadi keterlambatan schedule/jadwal pelaksanaan proyek 20% - 30%
5	Sangat Tinggi	Terjadi keterlambatan schedule/jadwal pelaksanaan proyek >30%

B. Tingkat Pengaruh (dampak) risiko terhadap Biaya Pelaksanaan proyek

Skala	Penilaian	Keterangan
1	Tidak ada pengaruh	Tidak berdampak terhadap biaya pelaksanaan proyek
2	Rendah	Berdampak rendah terhadap biaya pelaksanaan proyek <5%
3	Sedang	Berdampak sedang terhadap biaya pelaksanaan proyek 5% - 10%
4	Tinggi	Berdampak tinggi terhadap biaya pelaksanaan proyek 10% - 20%
5	Sangat Tinggi	Berdampak sangat tinggi terhadap biaya pelaksanaan proyek >20%

C. Tingkat Frekuensi terjadinya risiko

Skala	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 berbagai kondisi
5	Sangat Tinggi	Selalu terjadi pada berbagai kondisi

4.5 Jenis dan Teknik Pengumpulan Data

4.5.1 Jenis Penelitian Berdasarkan Data

Jenis Penelitian secara umum dibagi menjadi dua, yaitu :

- Penelitian primer.
- Penelitian sekunder.

4.5.1.1 Penelitian Primer

Penelitian primer membutuhkan data atau informasi dari sumber pertama, biasanya kita sebut dengan responden. Responden yang dituju pada penelitian ini adalah orang-orang yang memiliki keterkaitan dan memiliki pengaruh yang besar terhadap proyek JORR *section Wx*.

4.5.1.2 Penelitian Sekunder

Penelitian sekunder menggunakan bahan yang bukan dari sumber pertama sebagai sarana untuk memperoleh data atau informasi untuk menjawab masalah yang diteliti. Data-data dan informasi yang digunakan untuk mendukung penelitian ini

didapatkan dari studi kepustakaan melalui buku, jurnal, artikel, penelitian sebelumnya, internet dan laporan kerja.

4.5.2 Teknik Pengumpulan Data

1. Studi kepustakaan dilakukan untuk mengumpulkan data-data dan informasi untuk mendukung penelitian ini yang didapatkan dari buku, jurnal, artikel, penelitian sebelumnya, internet dan laporan kerja.
2. Studi kasus terhadap konstruksi proyek JORR Wx-Py sebagai bahan studi.
3. Pengamatan dan observasi secara langsung terhadap proses konstruksi jalan JORR Wx-Py
4. Wawancara dilakukan untuk mendapatkan data atau informasi secara lisan.
5. Survei dilakukan dengan menggunakan kuesioner sebagai alat pengambil data. Survei menganut aturan pendekatan kuantitatif, yaitu semakin sample besar, semakin hasilnya mencerminkan populasi.

4.6 Metode Analisa Data

4.6.1 Analisa Statistik

Analisa statistik digunakan untuk menentukan prosentase besarnya sumber risiko pada masing-masing variable. Data-data yang didapatkan akan dianalisa dengan menggunakan bantuan *Statistical Program for Social Science* (SPSS) agar mendapatkan faktor risiko yang signifikan terhadap kinerja waktu dan biaya. Dengan menggunakan SPSS akan diketahui dan ditemukan ada tidaknya hubungan antara variabel *dependent* (kinerja waktu dan biaya) dan variabel *independent* (faktor-faktor risiko).

4.6.2 *Analitycal Hierarchy Process* (AHP)

Analitycal Hierarchy Process (AHP) dikembangkan oleh Dr. Thomas L. Saaty dari Wharton School of Business pada tahun 1970-1n untuk mengorganisasikan informasi dan judgement dalam memilih alternatif yang paling disukai[48]. Dengan menggunakan AHP, suatu persoalan yang akan dipecahkan dalam suatu kerangka berpikir yang terorganisir, sehingga memungkinkan dapat diekspresikan untuk mengambil keputusan yang efektif atas persoalan tersebut. Persoalan yang kompleks dapat disederhanakan dan dipercepat proses pengambilan keputusannya. Prinsip kerja AHP adalah penyederhanaan suatu persoalan

kompleks yang tidak terstruktur, strategic, dan dinamik menjadi bagian-bagiannya, serta menata dalam suatu hirarki. Kemudian tingkat kepentingan setiap variable diberi nilai numerik secara subjektif tentang arti penting variable tersebut secara relative dibandingkan dengan variable yang lain. Dari berbagai pertimbangan tersebut kemudian dilakukan sintesa untuk menetapkan variable yang memiliki prioritas tinggi dan berperan untuk mempengaruhi hasil pada sistem tersebut.

Secara grafis, persoalan keputusan AHP dapat dikonstruksikan sebagai diagram bertingkat, yang dimulai dengan goal /sasaran, lalu kriteria level pertama, subkriteria dan akhirnya alternatif.

AHP memungkinkan pengguna untuk memberikat nilai bobot relative dari suatu kriteria majemuk (atau alternatif majemuk terhadap suatu kriteria) secara intuitif, yaitu dengan melakukan perbandingan berpasangan (*pairwise comparisons*). Dr. Thomas L. Saaty, pembuat AHP, kemudian menentukan cara yang konsisten untuk mengubah perbandingan berpasangan/pairwise, menjadi suatu himpunan bilangan yang merepresentasikan prioritas relative dari setiap kriteria dan alternatif.

4.6.2.1 Penilaian Kriteria Dan Alternatif

Kriteria dan alternatif dinilai melalui perbandingan berpasangan. Menurut Saaty, untuk berbagai persoalan, skala 1 sampai 9 adalah skala terbaik dalam mengekspresikan pendapat. Nilai dan definisi pendapat kualitatif dari skala perbandingan Saaty dapat dilihat pada table berikut :

Tabel 4.3. Skala Tingkat Kepentingan Pembobotan.

NILAI	KETERANGAN
1	Kriteria/Alternatif A sama penting dengan kriteria/alternatif B
3	A sedikit lebih penting dari B
5	A jelas lebih penting dari B
7	A sangat jelas lebih penting dari B
9	A Mutlak lebih penting dari B
2,4,6,8	Apabila ragu-ragu antara dua nilai yang berdekatan

Sumber : Akses Internet http://en.wikipedia.org/wiki/Analytic_Hierarchy_Process.

4.6.2.2 Penentuan prioritas

Untuk setiap kriteria dan alternatif, perlu dilakukan perbandingan berpasangan (pairwise comparison). Nilai-nilai perbandingan relative kemudian adalah untuk menentukan peringkat relative dari seluruh alternatif.

Baik kriteria kualitatif, maupun kriteria kuantitatif, dapat dibandingkan sesuai dengan judgement yang telah ditentukan untuk menghasilkan bobot dan prioritas. Bobot atau prioritas dihitung dengan manipulasi matriks atau melalui penyelesaian persamaan matematik.

4.6.2.3 Konsistensi Logis

Semua elemen dikelompokkan secara logis dan diperingkatkan secara konsisten sesuai dengan suatu kriteria yang logis.

4.6.3 *Risk analysis Approach*[49]

4.6.3.1 Identifikasi Risiko.

Identifikasi risiko dilakukan untuk mengidentifikasi semua kemungkinan risiko yang mungkin berdampak secara signifikan kepada suksesnya proyek. Identifikasi risiko dilakukan untuk menentukan risiko-risiko yang mungkin mempengaruhi strategi pelaksanaan sisa pekerjaan proyek dan mendokumentasikan karakteristiknya. Identifikasi risiko merupakan proses yang iteratif karena risiko baru mungkin diketahui sejalan dengan progres proyek.

4.6.3.2 Identifikasi Dampak dan Penyebab

Identifikasi dampak dan penyebab dilakukan terhadap semua kemungkinan risiko yang teridentifikasi yang dikaitkan dengan kinerja terhadap biaya, waktu dan mutu. Sehingga dapat diketahui secara jelas apa yang menyebabkan risiko itu terjadi dan bagaimana dampaknya terhadap strategi pelaksanaan sisa pekerjaan proyek JORR W_x-P_y. Identifikasi ini dilakukan dengan menggunakan :

a. Analisis kualitatif

Analisis kualitatif menggunakan bentuk kata atau skala deskriptif untuk menerangkan besaran potensi konsekuensi dan kemungkinan terjadinya konsekuensi tersebut.

b. Analisis kuantitatif

Analisis kuantitatif menggunakan nilai-nilai numerik (dan bukan skala deskriptif yang digunakan dalam analisis kualitatif dan semi-kuantitatif) untuk konsekuensi dan kemungkinan, menggunakan data dari beragam sumber. Kualitas dari analisis tersebut bergantung pada akurasi dan kelengkapan nilai-nilai numerik yang digunakan.

Konsekuensi bisa di estimasi dengan memodelkan hasil dari suatu kejadian atau set kejadian, atau dengan melakukan ekstrapolasi dari studi-studi eksperimental atau data masa lampau. Kemungkinan biasanya dinyatakan sebagai probabilitas, frekuensi, atau kombinasi paparan dan probabilitas.

4.6.3.3 *Risk Response*.

Penanganan (*response*) risiko adalah proses mengembangkan opsi, dan menentukan tindakan untuk meningkatkan kesempatan serta mengurangi ancaman terhadap tujuan proyek. Respons risiko yang didapatkan adalah berupa strategi yang didapat dengan menggunakan *SWOT Analysis* dalam memperoleh *preventive action* sebagai tindakan pencegahan untuk mereduksi dampak dari risiko, dan *corrective action* sebagai tindakan perbaikan agar tidak terulang lagi hal-hal yang menyebabkan dampak negatif karena risiko terhadap proyek.

Berikut ini merupakan pengidentifikasian opsi untuk penanganan risiko, yaitu :

- a) Menghindari risiko dengan memutuskan untuk tidak melanjutkan aktifitas yang kemungkinan akan menghasilkan risiko (dimana ini bisa dipraktekkan).
- b) Mengurangi kemungkinan terjadi
- c) Mengurangi konsekuensi (pengendalian risiko)
- d) Mengalihkan risiko
- e) Mempertahankan risiko

4.6.4 *SWOT Analysis*

SWOT Analysis dilakukan dengan cara mengidentifikasi kondisi actual (fakta) proyek yang mengacu pada kekuatan (*Strengths*), kelemahan (*Weaknesses*), Kesempatan (*Opportunities*) dan Ancaman (*Threats*). *SWOT Analysis* diterapkan pada tiap – tiap aktifitas proyek yang memiliki dampak risiko paling dominan untuk kemudian dikategorikan sesuai matrix TOWS. Kemudian data – data tersebut akan divalidasi oleh pakar untuk mendapatkan akurasi optimal sesuai

dengan keadaan yang sebenarnya. Setelah validasi dilakukan kemudian akan ditentukan strategi pelaksanaan sisa pekerjaan proyek yang paling sesuai dengan kapasitas perusahaan dalam pencapaian waktu penyelesaian proyek tepat waktu. Alat yang dipakai untuk menyusun faktor-faktor strategis perusahaan adalah matrik TOWS. Matrik ini dapat menggambarkan secara jelas bagaimana peluang dan ancaman eksternal yang dihadapi perusahaan dapat disesuaikan dengan kekuatan dan kelemahan yang dimilikinya.

Tabel 4.4. Matrix TOWS.

MATRIKS TOWS		
INTERNAL	STRENGTH	WEAKNESSES
EKSTERNAL	Faktor-Faktor Kekuatan Internal	Faktor-Faktor Kelemahan Internal
OPPORTUNITIES	Strategi SO	Strategi WO
Faktor-Faktor Peluang Eksternal	Strategi yang menggunakan kekuatan untuk memanfaatkan peluang	Strategi yang meminimalkan kelemahan untuk memanfaatkan peluang
THREATS	Strategi ST	Strategi WT
Faktor-Faktor Ancaman Eksternal	Strategi yang menggunakan kekuatan untuk mengatasi ancaman	Strategi yang meminimalkan kelemahan dan menghindari ancaman

Sumber : Freddy Rangkuti. (2008). *SWOT Analysis Teknik Membedah Kasus Bisnis*.

Dalam menggunakan matrik TOWS diatas diperlukan data-data internal perusahaan berupa kekuatan dan kelemahan, dan data-data eksternal berupa peluang dan ancaman dari perusahaan tersebut. Dari data-data tersebut maka akan diciptakan strategi SO, ST, WO dan WT.

4.6.5 Simulasi Waktu dan Biaya

Terdapat sebuah metode perkiraan risiko waktu dan biaya dengan melakukan suatu estimasi terhadap total waktu dan biaya, dimana metode ini didasarkan pada simulasi Monte Carlo. Metode simulasi ini mendekati dengan kenyataan sebenarnya karena mengandung adanya ketidakpastian (*uncertainty*) terhadap waktu dan biaya proyek.

Secara sistematis teknik pengolahan data untuk simulasi waktu adalah sebagai berikut :

- a) Menentukan hubungan item pekerjaan untuk menggambarkan diagram CPM hasil simulasi.
- b) Pada tiap-tiap aktifitas pekerjaan diberikan 3 nilai estimasi waktu dan biaya, yaitu nilai *optimistic*, *most likely* dan *pesimistic*. Nilai *optimistic* merupakan nilai minimum, nilai *pesimistic* merupakan nilai maksimum dan nilai *most likely* adalah nilai estimasi biaya pada umumnya yang terdapat pada item pekerjaan diproyek sejenis.
- c) Setelah rentang (*3-point estimate*) tersebut diperoleh, tentukan suatu bentuk distribusi probabilitas untuk masing-masing item pekerjaan. Pada penelitian ini digunakan distribusi probabilitas triangular, karena memiliki beberapa keuntungan dibandingkan dengan distribusi lainnya.
- d) Lakukan simulasi waktu dan biaya pelaksanaan proyek dengan menggunakan program Pertmaster menggunakan parameter-parameter ukur durasi waktu dan biaya diatas pada tiap-tiap item pekerjaan.
- e) Kemudian hasil simulasi waktu dan biaya tersebut dibandingkan dengan estimasi waktu dan biaya akhir (*EAC* dan *ECD*) yang telah dilakukan pada proyeksi awal.