

BAB 5 PENGUMPULAN DAN ANALISA DATA

5.1 Pendahuluan

Di dalam bab ini akan ditampilkan hasil dari pengumpulan data yang berupa variabel-variabel risiko yang mempengaruhi sisa waktu dan biaya pelaksanaan proyek JORR Wx-Py yang didapatkan melalui studi literature, survey dan penyebaran kuisioner. Dengan berdasar atas data-data yang telah didapatkan, maka selanjutnya akan dilakukan pengolahan dan analisa dengan menggunakan *Statistical Program for Social Science* (SPSS) terhadap data-data yang terkumpul, yang kemudian akan dianalisa secara deskriptif, dan juga akan melakukan pengolahan data dengan menggunakan *Analytic Hierarchy Process* (AHP) untuk mengetahui *Risk Rank* dan *Risk Level*, serta menggunakan *Risk Approach Analysis*. Kemudian akan dilakukan analisa *Strength, Weaknesses, Opportunities and Threats* (SWOT) terhadap perusahaan dan aktivitas-aktivitas proyek yang mengandung *high-risk* untuk memperoleh strategi-strategi yang dibutuhkan dalam penyelesaian proyek. Simulasi berupa analisa probabilistik dengan menggunakan *Pertmaster Software* juga akan dilakukan terhadap strategi yang diaplikasikan sebagai *output* akhir dari penelitian ini untuk diperbandingkan dengan proyeksi awal.

5.2 *Work Breakdown Structure* (WBS) dan *Risk Breakdown Structure* (RBS) pada Sisa Pelaksanaan Pekerjaan Proyek JORR Wx-Py.

5.2.1 *Work Breakdown Structure* (WBS) pada Sisa Pelaksanaan Pekerjaan Proyek JORR Wx-Py.

WBS pada sisa pekerjaan proyek JORR Wx-Py mencakup kegiatan pengadaan, pekerjaan tanah, pekerjaan struktur, pekerjaan perkerasan dan pekerjaan fabrikasi girder dengan bobot sisa tertentu pada masing-masing pekerjaan. Berikut ini merupakan kegiatan-kegiatan yang terdapat dalam sisa pelaksanaan proyek JORR Wx-Py.

Tabel 5.1. WBS dan Bobot Sisa Pekerjaan Proyek JORR Wx-Py
(Cut-Off 19Dec'09).

WBS Sisa Pekerjaan Proyek JORR Wx-Py (Cut-Off 19Dec'09)			
WORK BREAKDOWN STRUCTURE	Bobot Sisa (%)	WORK BREAKDOWN STRUCTURE	Bobot Sisa (%)
PROCUREMENT		- Pekerjaan M / E	
- Penyediaan Material		- Pemasangan Jaringan Pipa Kabel (PVC Ø 4" & Ø 6")	50.86
- Material Besi	15.98	- Pemasangan Kabel NYFGBY 4C - 16,25;35 mm2	100.00
- Material Pancang (D50 & D60)	14.90	- Pemasangan Pull Box, Tipe A & B	100.00
- Material Readymix	15.98	- Pemasangan Lampu Penerangan Jalan, Tipe A	100.00
- Material Rubber Sheet	100.00	- Pemasangan Panel PJU I; III	100.00
- Material Expansion Joint	100.00	- Pemasangan Grounding Panel PJU	100.00
- Material Cable Strand	7.83	- Pekerjaan Saluran Drainase	
- Material Deck Drain	35.71	- Pekerjaan Saluran DS 7; 8; 8A	100.00
- Material Granular	100.00	- Pemasangan Deck Drain	35.71
- Material Asphalt concrete	100.00	- Pemasangan Pipa Drainase D 15cm & 20cm	100.00
CONSTRUCTION		- Pekerjaan Pipa Gorong - Gorong	100.00
- Pekerjaan Galian Tanah		- Bak Kontrol Beton & Penutup Tipe DC-1	100.00
- Pekerjaan Galian Tanah <2m (Drainase)	100.00	- Pekerjaan Perkerasan	
- Pekerjaan Galian Tanah 2m<x<4m (Footing)	2.44	- Pekerjaan perkerasan (Subbase & Base)	
- Pekerjaan Area Timbunan		* Gelar Subgrade + pemadatan	100.00
- Pekerjaan DPT (Dinding Penahan Tanah)	100.00	* Gelar Subbase + pemadatan	100.00
- Pembuatan Pelat Injak (incl. Parapet Embankment)	100.00	* Gelar Basecourse + pemadatan	100.00
- Pemasangan Rubber Sheet	100.00	- Pengaspalan	
- Pekerjaan Struktur		* Gelar Primecoat	100.00
- PreBoring & Pemancangan (D50 & D60)		* Gelar Tackcoat	100.00
* Penentuan titik pemancangan	-	* Produksi Hotmix	100.00
* Persiapan pemancangan	-	* Gelar Hotmix	100.00
* Pelaksanaan Pemancangan	14.90	- Pekerjaan lain -lain (Rambu, marka, pohon, pagar dll)	100.00
- PDA Test (ES; PS)		- CASTING YARD GIRDER	
* Penentuan titik PDA test	-	- Pekerjaan Fabrikasi Girder	
* Pelaksanaan PDA test	14.90	- Produksi Girder (span 18; 22; 30; 40)	
- Pekerjaan Str Beton (Pier, Diaphragma, Slab & Parapet)		* Pekerjaan pembesian	78.29
* Pekerjaan pembesian	15.98	* Pekerjaan formwork	78.29
* pekerjaan formwork	15.98	* Pekerjaan pengecoran	78.29
* Pekerjaan pengecoran	15.98	* Stressing	78.29
- Pemasangan Bearing Pad (ES; PS)	12.81		
- Pekerjaan Ereksi Girder	12.81		
* Penentuan titik peletakan Girder	-		
* Mobilisasi Material Girder dari Stockyard	12.81		
* Pelaksanaan ereksi girder	12.81		
- Pemasangan Expansion Joint	100.00		
- Pekerjaan Jembatan Penyebrangan			
* Penentuan Desain jembatan penyebrangan	100.00		

Sumber : Data Proyek.

5.2.2 Risk Breakdown Structure (RBS) pada Sisa Pelaksanaan Pekerjaan Proyek JORR Wx-Py.

Risiko-risiko pada sisa pelaksanaan pekerjaan proyek JORR Wx-Py didapatkan melalui identifikasi dengan cara melakukan studi literature dan wawancara. Berikut ini merupakan *Risk Breakdown Structure* (RBS) yang telah didapatkan melalui identifikasi risiko.

Tabel 5.2. Risk Breakdown Structure Proyek JORR Wx-Py.

RBS Sisa Pelaksanaan Pekerjaan Proyek JORR Wx-Py		
MANAGEMENT	1	Pelanggaran Kontrak antara Kontraktor dengan Subkontraktor menyebabkan <u>timbulnya konflik antar fungsi</u>
	2	Pelanggaran Kontrak antara Kontraktor dengan Owner menyebabkan <u>timbulnya konflik antar fungsi</u>
TENAGA KERJA	3	Program K3 yang tidak dijalankan dengan konsekuen menyebabkan <u>kecelakaan kerja</u>
	4	Kurang memadainya perencanaan / penjadwalan dalam pelaksanaan pekerjaan menyebabkan <u>kekurangan tenaga kerja</u>
	5	Adanya perbedaan kuantitas pekerjaan dengan kontrak menyebabkan <u>kekurangan tenaga kerja</u>
	6	Adanya perubahan pada <i>scope</i> dan spesifikasi proyek menyebabkan <u>kekurangan tenaga kerja</u>
	7	Kurang memadainya perencanaan / penjadwalan dalam pelaksanaan pekerjaan menyebabkan <u>kelebihan tenaga kerja</u>
	8	Adanya perbedaan kuantitas pekerjaan dengan kontrak menyebabkan <u>kelebihan tenaga kerja</u>
	9	Adanya perubahan pada <i>scope</i> dan spesifikasi proyek menyebabkan <u>kelebihan tenaga kerja</u>
	10	Adanya perbedaan dalam pemberian imbalan dan perhatian terhadap tenaga kerja menyebabkan terjadinya <u>perselisihan</u>
	11	Adanya pemberian insentif yang kurang terhadap tenaga kerja menyebabkan <u>pemogokan</u>
	12	Kurangnya perhatian terhadap kesejahteraan sosial tenaga kerja menyebabkan <u>pemogokan</u>
MATERIAL	13	Kurang akuratnya pembuatan schedule material menyebabkan <u>kekurangan material</u>
	14	Kurang memadainya perencanaan / penjadwalan dalam pelaksanaan pekerjaan menyebabkan <u>kekurangan material</u>
	15	Kesengajaan suplier dalam pengiriman material yang tidak sesuai dengan kuantitas dan kualitas menyebabkan <u>kekurangan material</u>
	16	Tidak cukupnya stok material pada supplier menyebabkan <u>kekurangan material</u>
	17	Adanya perbedaan kuantitas pekerjaan dengan kontrak menyebabkan <u>kekurangan material</u>
	18	Adanya perubahan pada <i>scope</i> dan spesifikasi proyek menyebabkan <u>kekurangan material</u>
	19	Terjadinya kerusakan material menyebabkan <u>kekurangan material</u>
	20	Terjadinya kehilangan material menyebabkan <u>kekurangan material</u>
	21	Terjadinya <i>natural hazard</i> (bencana alam) yang menyebabkan <u>kerusakan material</u>
	22	Penyimpanan material yang tidak benar (penumpukan material di gudang) menyebabkan <u>kerusakan material</u>

Tabel 5.2. Risk Breakdown Structure Proyek JORR Wx-Py (Lanjutan).

	23	Rendahnya pengawasan di gudang menyebabkan <u>kerusakan material</u>
	24	Sering adanya perpindahan material menyebabkan <u>kerusakan material</u>
	25	Adanya kesalahan dalam penggunaan material menyebabkan <u>kerusakan material</u>
	26	Adanya kelalaian manusia menyebabkan <u>kerusakan material</u>
	27	Adanya Lingkungan makro ekonomis (pertumbuhan ekonomi, inflasi, suku bunga bank, nilai tukar mata uang, kondisi pasar) yang tidak stabil yang menyebabkan <u>harga material utama naik</u>
PERALATAN	28	Adanya perbedaan kuantitas pekerjaan dengan kontrak menyebabkan <u>kekurangan sumber daya alat</u>
	29	Adanya perubahan pada <i>scope</i> dan spesifikasi proyek / metode kerja menyebabkan <u>kekurangan sumber daya alat</u>
	30	Schedule peralatan yang tidak direncanakan dengan baik menyebabkan <u>kekurangan sumber daya alat</u>
	31	Terjadinya kesalahan dalam memilih tipe peralatan menyebabkan <u>kekurangan sumber daya alat</u>
	32	Schedule peralatan yang tidak direncanakan dengan baik menyebabkan <u>meningkatnya idle time alat</u>
	33	Kurang memadainya perencanaan / penjadwalan dalam pelaksanaan pekerjaan menyebabkan <u>meningkatnya idle time alat</u>
	34	Alat yang sering rusak menyebabkan <u>meningkatnya idle time alat</u>
	35	Adanya cuaca buruk yang tidak sesuai dengan data sebelumnya menyebabkan <u>meningkatnya idle time alat</u>
	36	Adanya bencana alam yang menyebabkan <u>meningkatnya idle time alat</u>
	37	Lamanya perizinan yang dikeluarkan pemerintah / instansi terkait (Pembongkaran Existing utilitas Umum) menyebabkan <u>meningkatnya idle time alat</u>
	38	Kurangnya aksesibilitas pada lokasi proyek menyebabkan <u>keterlambatan alat tiba dilokasi</u>
	39	Schedule peralatan yang tidak direncanakan dengan baik menyebabkan <u>keterlambatan alat tiba dilokasi</u>
	40	Kesalahan dalam memilih tipe peralatan menyebabkan <u>kerusakan pada alat</u>
	41	Rendahnya kemampuan operator menyebabkan <u>kerusakan pada alat</u>
	42	Alat yang bekerja terlalu berat menyebabkan <u>kerusakan pada alat</u>
	43	Rendahnya umur ekonomi alat menyebabkan <u>kerusakan pada alat</u>
	44	Pemeliharaan alat yang kurang baik menyebabkan <u>kerusakan pada alat</u>
45	Terjadinya <i>natural hazard</i> (bencana alam) menyebabkan <u>kerusakan pada alat</u>	
46	Alat yang digunakan tidak sesuai dengan fungsinya menyebabkan <u>kerusakan pada alat</u>	
47	Adanya cuaca buruk yang tidak sesuai dengan data sebelumnya menyebabkan <u>kerusakan pada alat</u>	

Tabel 5.2. Risk Breakdown Structure Proyek JORR Wx-Py (Lanjutan).

VENDOR	48	Adanya perbedaan kuantitas pekerjaan dengan kontrak menyebabkan <u>penambahan sumber daya subkontraktor</u>
	49	Adanya perubahan pada <i>scope</i> dan spesifikasi proyek menyebabkan <u>penambahan sumber daya subkontraktor</u>
METODE KERJA	50	Kurang memadainya perencanaan / penjadwalan dalam pelaksanaan pekerjaan menyebabkan terjadinya <u>kesalahan sequence pekerjaan</u>
	51	Kurangnya jumlah personil proyek yang terlatih dan berpengalaman menyebabkan terjadinya <u>kesalahan sequence pekerjaan</u>
	52	Adanya koordinasi dan komunikasi yang kurang antara kontraktor dan subkontraktor terkait menyebabkan terjadinya <u>kesalahan sequence pekerjaan</u>
	53	Kurang tepatnya produk desain engineering (Shopdrawing) menyebabkan terjadinya <u>kesalahan hasil pekerjaan</u>
	54	Kurangnya jumlah personil proyek yang terlatih dan berpengalaman menyebabkan terjadinya <u>kesalahan hasil pekerjaan</u>
	55	Koordinasi dan komunikasi yang kurang antara kontraktor dan subkontraktor terkait menyebabkan terjadinya <u>kesalahan hasil pekerjaan</u>
	56	Rendahnya kualitas tenaga kerja menyebabkan terjadinya <u>kesalahan hasil pekerjaan</u>
	57	Metode konstruksi/teknik pelaksanaan yang salah menyebabkan terjadinya <u>kesalahan hasil pekerjaan</u>
	58	Koordinasi dan komunikasi yang kurang antara kontraktor dan subkontraktor terkait menyebabkan <u>terganggunya produktifitas proyek</u>
	59	Rendahnya kualitas tenaga kerja menyebabkan <u>terganggunya produktifitas</u> proyek
	60	Kurangnya jumlah personil proyek yang terlatih dan berpengalaman menyebabkan <u>terganggunya produktifitas proyek</u>
	61	Sering rusaknya alat menyebabkan <u>terganggunya produktifitas proyek</u>
	62	Kurang memadainya subkontraktor dalam melakukan pekerjaan menyebabkan <u>terganggunya produktifitas proyek</u>
	63	Kurang memadainya supplier dalam melakukan pekerjaan menyebabkan <u>terganggunya produktifitas proyek</u>
64	Lamanya perizinan yang dikeluarkan pemerintah / instansi terkait menyebabkan <u>terganggunya produktifitas proyek</u>	
FINANSIAL	65	Terjadinya kesalahan dalam metode pengadaan material menyebabkan terjadinya <u>kemacetan cashflow</u>
	66	Adanya lingkungan makro ekonomi yang tidak stabil menyebabkan terjadinya <u>kemacetan cashflow</u>
	67	Kurang memadainya perencanaan / penjadwalan dalam pelaksanaan pekerjaan menyebabkan terjadinya <u>kemacetan cashflow</u>
	68	Tidak akuratnya estimasi biaya proyek menyebabkan terjadinya <u>kemacetan cashflow</u>
OWNER	69	Adanya perubahan pada <i>scope</i> dan spesifikasi proyek menyebabkan terjadinya <u>change order</u>
	70	Adanya perubahan desain menyebabkan terjadinya <u>change order</u>
	71	Owner / MK yang tidak berpengalaman (lambat dalam mengambil keputusan terhadap masalah yang terjadi) menyebabkan <u>ketidakpastian pada desain</u>

Tabel 5.2. *Risk Breakdown Structure* Proyek JORR Wx-Py (Lanjutan).

	72	Ikut campurnya owner yang membingungkan kontraktor menyebabkan <u>ketidakpastian pada desain</u>
ALAM & LINGKUNGAN	73	Adanya cuaca buruk yang tidak sesuai dengan data sebelumnya menyebabkan <u>kerusakan lahan</u>
	74	Terjadinya <i>natural hazard</i> menyebabkan <u>kerusakan lahan</u>
SOSIAL, POLITIK, BUDAYA, HUKUM & KEAMANAN	75	Terjadinya kerusakan pada lingkungan sekitar proyek yang menyebabkan adanya <u>permasalahan terhadap tuntutan hukum (pemerintah, instansi terkait & masyarakat)</u>

Sumber : Literatur dan Wawancara Pakar

5.3 Pengumpulan Data

5.3.1 Gambaran Umum Responden

Dalam mengumpulkan data-data yang akan dianalisa maka dibutuhkan responden sebagai sumber pemberi informasi dan data, yang mana responden yang dituju harus memenuhi persyaratan sebagai sumber terpercaya yang akan memberikan informasi dan data-data yang valid.

5.3.1.1 Kriteria Responden

Berikut merupakan kriteria responden yang dianggap memenuhi persyaratan dalam memberikan informasi dan data-data yang dibutuhkan dalam melakukan penelitian. Orang-orang yang dijadikan responden tersebut berada dilingkup proyek JORR section Wx, dimana pada section tersebut memiliki paket yang berbeda yaitu sebanyak 8 paket. Kriteria responden dibagi berdasarkan hal-hal berikut, yaitu :

- Pendidikan; kriteria responden dalam hal pendidikan mencakup tingkatan pendidikan D3, S1 dan S2.
- Pengalaman kerja, pengalaman kerja yang dijadikan sebagai salah satu kriteria responden adalah bagi yang memiliki pengalaman kerja berkisar antara 2 tahun hingga 29 tahun pada proyek sejenis.
- Jabatan; posisi dan jabatan responden yang dituju adalah dari mulai staff proyek, kepala proyek hingga level top management dalam lingkup proyek.

5.3.1.2 Jumlah Responden

Responden yang dijadikan sebagai sumber pemberi informasi dan data pada penelitian ini berjumlah total 30 orang, baik dalam lingkup kontraktor, konsultan maupun *owner*. Dimana responden dengan tingkatan pendidikan D3 berjumlah 3 orang, S1 berjumlah 24 orang dan S2 berjumlah 3 orang.

5.3.2 Verifikasi dan Klarifikasi

Verifikasi dan klarifikasi dilakukan terhadap variabel-variabel penelitian yang berupa risiko-risiko yang didapatkan melalui studi literature dan survey. Melalui penjelasan dari literature dan survey, risiko-risiko yang didapatkan mencakup hal-hal internal seperti manajemen, tenaga kerja, material, peralatan, vendor, metode kerja dan financial. Juga mencakup hal-hal eksternal seperti owner, alam dan lingkungan serta sosial, politik, budaya, hukum dan keamanan. Variable-variabel risiko ditetapkan melalui validasi dari pakar dan pihak internal proyek JORR Wx-Py.

Risiko dari segi Manajemen mencakup adanya potensi pelanggaran kontrak yang dilakukan oleh owner dan vendor kepada main kontraktor, yang berdampak adanya penambahan baik waktu maupun biaya. Pelanggaran kontrak yang dimaksud adalah telatnya pembayaran termin oleh owner kepada kontraktor yang dapat menimbulkan konflik dan tertundanya pekerjaan. Sedangkan pelanggaran kontrak yang dilakukan oleh vendor adalah ketidak tepatan waktu pengiriman material yang berdampak tertundanya pekerjaan dan meningkatnya biaya *overhead* proyek.

Risiko dari segi Tenaga Kerja seperti adanya kesalahan perencanaan yang menyebabkan kelebihan ataupun kekurangan tenaga kerja yang dapat menyebabkan keterlambatan waktu penyelesaian akibat dari produktifitas pekerjaan yang rendah dan meningkatnya biaya *overhead* proyek.

Risiko dari segi Material seperti akibat dari kesalahan perencanaan dan penjadwalan sehingga menyebabkan kekurangan sumber daya material proyek. Juga adanya kerusakan material yang disebabkan kesalahan penyimpanan ataupun sering terjadinya perpindahan material yang dapat berdampak pada tertundanya pekerjaan dan meningkatnya biaya proyek.

Risiko dari segi Peralatan seperti terjadinya kekurangan sumber daya alat yang diakibatkan dari kesalahan perencanaan dan penjadwalan. Juga adanya potensi kerusakan alat yang disebabkan kesalahan penggunaan maupun pemeliharaan yang kurang baik, sehingga berdampak keterlambatan pekerjaan dan meningkatnya biaya *overhead* proyek.

Risiko dari segi Vendor mencakup adanya penambahan subkontraktor dari rencana awal akibat adanya perubahan *scope* dan perbedaan kuantitas kontrak dengan pekerjaan lapangan sehingga menyebabkan bertambahnya waktu proyek maupun biaya proyek.

Risiko dari segi Metode Kerja terdapat pada produktifitas pelaksanaan pekerjaan proyek yang rendah dan kesalahan dari hasil pekerjaan akibat dari rendahnya kompetensi sumber daya manusia ataupun kurangnya koordinasi antara subkontraktor dengan main kontraktor, yang berdampak bertambahnya waktu pelaksanaan proyek dan biaya *overhead* proyek.

Risiko dari segi Finansial yaitu adanya kemacetan cashflow proyek yang diakibatkan lingkungan makro ekonomi yang tidak stabil dan kesalahan perencanaan maupun penjadwalan proyek, sehingga berdampak bertambahnya waktu dan defisit pengeluaran aktual dari rencana proyek.

Risiko dari segi Alam dan lingkungan terdapat potensi adanya bencana alam berupa banjir maupun cuaca buruk yang dapat menghambat jalannya pekerjaan proyek dan meningkatnya biaya proyek akibat *overhead*. Sedangkan risiko dari segi Sosial, Politik, Budaya, Hukum dan Keamanan terletak pada permasalahan terhadap tuntutan masyarakat maupun instansi terkait akibat adanya kerusakan dari lingkungan sekitar proyek.

5.3.3 Hasil Kuesioner Awal

Kuisisioner yang disebarkan kepada responden adalah berjumlah 33 buah dengan jumlah kuisisioner yang kembali sebanyak 30 buah. Kuisisioner disebarkan pada populasi responden dengan strata pendidikan minimal S1 dan pengalaman minimal 2 tahun dalam proyek sejenis yang terkait secara langsung maupun tidak langsung pada proyek JORR Wx-Py.

5.4 Uji Reliabilitas dan Validitas

Uji reliabilitas dan validitas merupakan salah satu analisa statistic yang digunakan untuk menguji kebenaran maupun valid-nya suatu data. Uji reliabilitas dan validitas yang dilakukan adalah terhadap variable-variabel risiko yang mengacu pada kinerja waktu dan biaya.

5.4.1 Uji Reliabilitas

Setelah data dari hasil kuisioner terkumpul, maka selanjutnya dilakukan uji reliabilitas untuk mendapatkan nilai konsistensi internal dari skala pengukuran secara keseluruhan. Uji reliabilitas ini dilakukan dengan model Alpha Cronbach dimana model ini merupakan model skor konsistensi internal berdasarkan korelasi purata antara butir-butir yang ekuivalen. Nilai skor Alpha Cronbach berkisar antara 0-1 dan menurut Nunnaly dan Bernstein (1994), untuk menentukan reabilitas sebaiknya nilai Alpha Cronbach minimal 0,7[50].

Berikut merupakan hasil uji reabilitas terhadap kinerja waktu dan biaya dengan menggunakan SPSS v.16 yang digambarkan pada table dibawah ini.

Tabel 5.3. *Case Processing Summary For Time Variables.*

		N	%
Cases	Valid	30	100
	Excluded ^a	0	0
	Total	30	100

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Sumber : Hasil Analisa SPSS v.16 (Uji *Realibilitas dan Validitas*)

Tabel 5.4. *Reliability Statistics For Time Variables.*

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
0.990	0.990	69

Sumber : Hasil Analisa SPSS v.16 (Uji *Realibilitas dan Validitas*)

Tabel 5.5. *Item Total Statistics For Time Variables.*

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
X1	160.967	3878.792	0.403	.	0.990
X2	160.833	3867.247	0.546	.	0.990
X3	162.100	3874.645	0.473	.	0.990
X4	161.533	3861.982	0.537	.	0.990
X5	161.633	3856.240	0.601	.	0.990
X6	161.800	3856.924	0.583	.	0.990
X10	162.267	3838.202	0.719	.	0.990
X11	161.800	3828.924	0.695	.	0.990
X12	161.700	3823.114	0.704	.	0.990
X13	161.200	3823.752	0.812	.	0.990
X14	161.200	3816.097	0.824	.	0.990
X15	161.600	3830.593	0.728	.	0.990
X16	161.400	3835.076	0.633	.	0.990
X17	161.733	3841.306	0.635	.	0.990
X18	161.733	3832.202	0.713	.	0.990
X19	161.567	3811.771	0.835	.	0.990
X20	161.533	3811.361	0.782	.	0.990
X21	161.433	3828.875	0.735	.	0.990
X22	161.967	3832.792	0.809	.	0.990
X23	162.033	3842.516	0.734	.	0.990
X24	162.200	3849.890	0.732	.	0.990
X25	162.067	3835.651	0.754	.	0.990
X26	161.900	3822.783	0.861	.	0.990
X28	161.800	3817.062	0.875	.	0.990
X29	161.833	3824.213	0.831	.	0.990
X30	161.533	3817.292	0.836	.	0.990
X31	161.800	3801.959	0.912	.	0.990
X32	161.533	3820.671	0.813	.	0.990
X33	161.467	3804.120	0.883	.	0.990
X34	160.900	3831.541	0.795	.	0.990
X35	161.133	3839.292	0.693	.	0.990
X36	161.367	3828.516	0.780	.	0.990
X37	161.633	3815.620	0.814	.	0.990
X38	161.667	3804.092	0.896	.	0.990
X39	161.667	3807.885	0.813	.	0.990
X40	161.933	3829.926	0.772	.	0.990
X41	161.900	3816.093	0.839	.	0.990
X42	161.567	3822.944	0.778	.	0.990
X43	161.467	3819.361	0.763	.	0.990
X44	161.500	3814.534	0.778	.	0.990

Tabel 5.5. Item Total Statistics For Time Variables (Lanjutan).

X45	161.667	3822.023	0.814	.	0.990
X46	161.867	3828.120	0.811	.	0.990
X47	161.767	3825.151	0.767	.	0.990
X50	161.567	3822.944	0.760	.	0.990
X51	161.633	3834.792	0.720	.	0.990
X52	161.633	3842.516	0.749	.	0.990
X53	161.533	3817.844	0.757	.	0.990
X54	161.667	3831.333	0.769	.	0.990
X55	161.467	3822.602	0.842	.	0.990
X56	161.500	3813.845	0.800	.	0.990
X57	161.233	3807.840	0.897	.	0.990
X58	161.700	3824.079	0.827	.	0.990
X59	161.533	3807.361	0.825	.	0.990
X60	161.600	3800.041	0.917	.	0.990
X61	161.400	3831.972	0.774	.	0.990
X62	161.500	3806.810	0.887	.	0.990
X63	161.767	3826.047	0.850	.	0.990
X64	161.633	3800.102	0.919	.	0.990
X65	161.667	3809.816	0.902	.	0.990
X66	161.233	3843.771	0.702	.	0.990
X67	161.567	3821.564	0.788	.	0.990
X68	161.667	3820.161	0.806	.	0.990
X69	161.333	3820.230	0.762	.	0.990
X70	161.233	3817.978	0.806	.	0.990
X71	161.067	3815.030	0.883	.	0.990
X72	161.500	3800.397	0.851	.	0.990
X73	161.600	3823.214	0.726	.	0.990
X74	161.700	3831.114	0.734	.	0.990
X75	161.600	3827.766	0.729	.	0.990

Sumber : Hasil Analisa SPSS v.16 (Uji Realibilitas dan Validitas).

Tabel 5.6. Case Processing Summary For Cost Variables.

		N	%
Cases	Valid	30	100
	Excluded ^a	0	0
	Total	30	100

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Sumber : Hasil Analisa SPSS v.16 (Uji Realibilitas dan Validitas).

Tabel 5.7. Reliability Statistics For Cost Variables.

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
0.989	0.989	74

Sumber : Hasil Analisa SPSS v.16 (Uji Realibilitas dan Validitas).

Tabel 5.8. Item Total Statistics For Cost Variables.

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
X2	167.000	3918.276	0.510	.	0.989
X3	167.900	3955.955	0.213	.	0.989
X4	167.533	3924.464	0.390	.	0.989
X5	167.600	3909.972	0.573	.	0.989
X6	167.800	3930.717	0.408	.	0.989
X7	167.433	3868.185	0.788	.	0.989
X8	167.633	3887.551	0.652	.	0.989
X9	167.867	3874.602	0.778	.	0.989
X10	168.200	3887.407	0.678	.	0.989
X11	167.867	3877.292	0.684	.	0.989
X12	167.800	3871.959	0.704	.	0.989
X13	167.200	3875.476	0.707	.	0.989
X14	167.367	3874.378	0.743	.	0.989
X15	167.667	3885.264	0.673	.	0.989
X16	167.567	3887.909	0.585	.	0.989
X17	167.633	3887.895	0.604	.	0.989
X18	167.767	3885.978	0.652	.	0.989
X19	167.600	3860.386	0.816	.	0.988
X20	167.333	3854.368	0.771	.	0.989
X21	167.267	3884.478	0.694	.	0.989
X22	167.933	3892.409	0.739	.	0.989
X23	167.900	3899.886	0.663	.	0.989
X24	168.200	3912.924	0.582	.	0.989
X25	167.933	3876.892	0.722	.	0.989
X26	167.733	3874.340	0.786	.	0.989
X27	166.533	3904.051	0.633	.	0.989
X28	167.667	3863.747	0.872	.	0.988
X29	167.633	3866.033	0.848	.	0.988
X30	167.600	3858.386	0.830	.	0.988
X31	167.767	3854.599	0.868	.	0.988
X32	167.200	3858.993	0.838	.	0.988

Tabel 5.8. *Item Total Statistics For Cost Variables (Lanjutan).*

X33	167.300	3845.734	0.860	.	0.988
X34	167.000	3888.207	0.684	.	0.989
X35	167.167	3894.626	0.648	.	0.989
X36	167.367	3870.999	0.787	.	0.989
X37	167.533	3862.257	0.860	.	0.988
X38	167.667	3854.230	0.849	.	0.988
X39	167.600	3876.455	0.745	.	0.989
X40	167.800	3885.062	0.724	.	0.989
X41	167.833	3857.868	0.843	.	0.988
X42	167.567	3869.771	0.788	.	0.989
X43	167.500	3862.259	0.813	.	0.988
X44	167.533	3863.016	0.739	.	0.989
X45	167.600	3881.214	0.776	.	0.989
X46	167.733	3886.064	0.720	.	0.989
X47	167.667	3878.989	0.699	.	0.989
X48	167.700	3876.424	0.763	.	0.989
X49	167.733	3886.892	0.693	.	0.989
X50	167.567	3877.082	0.736	.	0.989
X51	167.600	3879.834	0.702	.	0.989
X52	167.667	3885.195	0.785	.	0.989
X53	167.567	3871.082	0.758	.	0.989
X54	167.533	3873.499	0.778	.	0.989
X55	167.500	3877.845	0.744	.	0.989
X56	167.467	3857.706	0.821	.	0.988
X57	167.033	3862.102	0.867	.	0.988
X58	167.667	3861.954	0.816	.	0.988
X59	167.567	3848.530	0.872	.	0.988
X60	167.633	3842.378	0.901	.	0.988
X61	167.467	3885.982	0.747	.	0.989
X62	167.633	3855.689	0.875	.	0.988
X63	167.833	3876.626	0.798	.	0.989
X64	167.733	3854.478	0.861	.	0.988
X65	167.633	3860.033	0.845	.	0.988
X66	167.400	3888.524	0.662	.	0.989
X67	167.633	3875.275	0.702	.	0.989
X68	167.533	3880.809	0.706	.	0.989
X69	167.400	3888.593	0.628	.	0.989
X70	167.233	3874.737	0.693	.	0.989
X71	167.200	3855.545	0.841	.	0.988
X72	167.467	3857.637	0.803	.	0.988
X73	167.733	3871.237	0.765	.	0.989
X74	167.700	3892.700	0.644	.	0.989
X75	167.433	3865.082	0.770	.	0.989

Sumber : Hasil Analisa SPSS v.16 (Uji Realibilitas dan Validitas)

5.4.2 Uji Validitas

Setelah uji reliabilitas dilakukan, maka selanjutnya dilakukan analisa validitas.

Uji validitas dilakukan dengan mengeliminasi variabel-variabel yang nilai Alpha Cronbachnya lebih besar dari nilai Alpha Cronbach keseluruhan.

Berikut merupakan hasil uji validitas dengan menggunakan SPSS v16 terhadap kinerja waktu dan biaya. Hasil analisa dari uji validitas menunjukkan bahwa semua variabel tidak ada yang melebihi nilai *Cronbach's Alpha*, dimana nilai *Cronbach's Alpha* untuk kinerja waktu sebesar 0.990 dan kinerja biaya sebesar 0.989. Sehingga dapat dinyatakan bahwa semua variabel risiko yang didapatkan adalah valid.

5.4.3 Uji Normalitas Sebaran

Agar kesimpulan yang ditarik tidak menyimpang dari populasinya, maka sampel harus diambil secara random dalam suatu populasi, dan variabel-variabel yang dianalisis mengikuti ciri-ciri sebaran normal baku. Apabila kedua syarat tersebut dipenuhi, maka hasil yang diperoleh dari sampel merupakan kesimpulan mendekati keadaan dari populasi. Uji normalitas sebaran ini menggunakan Uji Kolmogorov Smirnov. Uji Kolmogorov adalah satu uji lain untuk mengganti uji *Chi-Square* untuk dua sample yang independen. Data yang diperlukan bisa saja continue atau diskrit, data ordinal atau bukan, dan dapat digunakan untuk sampel besar atau kecil. Adapun pedoman pengambilan keputusannya adalah Nilai Sig. atau signifikansi atau nilai probabilitas < 0.05 , distribusi adalah tidak normal[51]. Nilai Sig. atau signifikansi atau nilai probabilitas > 0.05 , distribusi adalah normal. Berdasarkan uji Normalitas dengan menggunakan SPSS v.16 terhadap variabel-variabel risiko berdasarkan frekuensi dan dampak baik terhadap kinerja waktu maupun kinerja biaya. Hasil Uji normalitas secara lengkap dapat dilihat pada **(Lampiran 16)**.

5.5 Analisa Data

5.5.1 Analisa Deskriptif

Fungsi analisis deskriptif adalah untuk memberikan gambaran umum tentang data yang telah diperoleh. Gambaran umum ini bisa menjadi acuan untuk melihat karakteristik data yang kita peroleh[52].

Berikut ini merupakan analisa deskriptif dari risiko-risiko yang terdapat dalam pelaksanaan sisa pekerjaan proyek JORR Wx-Py, dimana analisa tersebut dilakukan dengan pengolahan data berdasarkan hasil penyebaran kuisioner. Summary dari analisa deskriptif dapat dilihat pada (**Lampiran 17**).

5.5.1.1 Analisa Deskriptif untuk *High Risk* (H)

Berdasarkan analisa deskriptif yang dilakukan, telah didapatkan risiko dengan tingkatan *high risk* pada variabel-variabel berikut :

- Variabel X1; dianggap mempunyai frekuensi yang cukup sering terjadi dengan dampak waktu yang besar.
- Variabel X2; dianggap mempunyai frekuensi yang cukup sering terjadi dengan dampak waktu yang besar dan dampak biaya yang besar.
- Variabel X4; dianggap mempunyai frekuensi yang cukup sering terjadi dengan dampak waktu yang besar dan dampak biaya yang sedang.
- Variabel X13; dianggap mempunyai frekuensi yang cukup sering terjadi dengan dampak waktu yang besar dan dampak biaya yang besar.
- Variabel X14; dianggap mempunyai frekuensi yang cukup sering terjadi dengan dampak waktu yang besar dan dampak biaya yang sedang.
- Variabel X34; dianggap mempunyai frekuensi yang cukup sering terjadi dengan dampak waktu yang besar dan dampak biaya yang besar.
- Variabel X35; dianggap mempunyai frekuensi yang cukup sering terjadi dengan dampak waktu yang besar dan dampak biaya yang besar.
- Variabel X44; dianggap mempunyai frekuensi yang cukup sering terjadi dengan dampak waktu yang besar dan dampak biaya yang sedang.
- Variabel X56; dianggap mempunyai frekuensi yang cukup sering terjadi dengan dampak waktu yang besar dan dampak biaya yang besar.
- Variabel X57; dianggap mempunyai frekuensi yang cukup sering terjadi dengan dampak waktu yang besar dan dampak biaya yang besar.
- Variabel X61; dianggap mempunyai frekuensi yang cukup sering terjadi dengan dampak waktu yang besar dan dampak biaya yang sedang.
- Variabel X66; dianggap mempunyai frekuensi yang cukup sering terjadi dengan dampak waktu yang besar dan dampak biaya yang besar.

- Variabel X69; dianggap mempunyai frekuensi yang cukup sering terjadi dengan dampak waktu yang besar dan dampak biaya yang sedang.
- Variabel X70; dianggap mempunyai frekuensi yang cukup sering terjadi dengan dampak waktu yang besar dan dampak biaya yang besar.
- Variabel X71; dianggap mempunyai frekuensi yang cukup sering terjadi dengan dampak waktu yang besar dan dampak biaya yang besar.

5.5.1.2 Analisa Deskriptif untuk *Significant Risk* (S)

Telah didapatkan risiko-risiko dengan tingkatan *significant risk* berdasarkan analisa deskriptif, dengan variabel-variabel risiko sebagai berikut :

- Variabel X5; dianggap mempunyai frekuensi yang cukup sering terjadi dengan dampak waktu yang sedang dan dampak biaya yang sedang.
- Variabel X12; dianggap mempunyai frekuensi yang cukup sering terjadi dengan dampak waktu yang sedang dan dampak biaya yang kecil.
- Variabel X15; dianggap mempunyai frekuensi yang cukup sering terjadi dengan dampak waktu yang sedang dan dampak biaya yang sedang.
- Variabel X16; dianggap mempunyai frekuensi yang kecil kemungkinannya, tetapi mungkin terjadi dengan dampak waktu yang besar dan dampak biaya yang sedang.
- Variabel X21; dianggap mempunyai frekuensi yang kecil kemungkinannya, tetapi mungkin terjadi dengan dampak waktu yang besar dan dampak biaya yang besar.
- Variabel X30; dianggap mempunyai frekuensi yang kecil kemungkinannya, tetapi mungkin terjadi dengan dampak waktu yang besar dan dampak biaya yang sedang.
- Variabel X31; dianggap mempunyai frekuensi yang cukup sering terjadi dengan dampak waktu yang sedang dan dampak biaya yang sedang.
- Variabel X33; dianggap mempunyai frekuensi yang cukup sering terjadi dengan dampak waktu yang sedang dan dampak biaya yang sedang.
- Variabel X36; dianggap mempunyai frekuensi yang kecil kemungkinannya, tetapi mungkin terjadi dengan dampak waktu yang besar dan dampak biaya yang besar.

- Variabel X37; dianggap mempunyai frekuensi yang cukup sering terjadi dengan dampak waktu yang sedang dan dampak biaya yang sedang.
- Variabel X38; dianggap mempunyai frekuensi yang cukup sering terjadi dengan dampak waktu yang sedang dan dampak biaya yang kecil.
- Variabel X39; dianggap mempunyai frekuensi yang cukup sering terjadi dengan dampak waktu yang sedang dan dampak biaya yang sedang.
- Variabel X42; dianggap mempunyai frekuensi yang cukup sering terjadi dengan dampak waktu yang sedang dan dampak biaya yang sedang.
- Variabel X43; dianggap mempunyai frekuensi yang cukup sering terjadi dengan dampak waktu yang sedang dan dampak biaya yang sedang.
- Variabel X45; dianggap mempunyai frekuensi yang jarang sekali terjadi dengan dampak waktu yang besar dan dampak biaya yang besar.
- Variabel X46; dianggap mempunyai frekuensi yang cukup sering terjadi dengan dampak waktu yang sedang dan dampak biaya yang sedang.
- Variabel X47; dianggap mempunyai frekuensi yang cukup sering terjadi dengan dampak waktu yang sedang dan dampak biaya yang sedang.
- Variabel X50; dianggap mempunyai frekuensi yang cukup sering terjadi dengan dampak waktu yang sedang dan dampak biaya yang sedang.
- Variabel X52; dianggap mempunyai frekuensi yang cukup sering terjadi dengan dampak waktu yang sedang dan dampak biaya yang sedang.
- Variabel X53; dianggap mempunyai frekuensi yang kecil kemungkinannya, tetapi mungkin terjadi dengan dampak waktu yang besar dan dampak biaya yang besar.
- Variabel X55; dianggap mempunyai frekuensi yang cukup sering terjadi dengan dampak waktu yang sedang dan dampak biaya yang sedang.
- Variabel X58; dianggap mempunyai frekuensi yang cukup sering terjadi dengan dampak waktu yang sedang dan dampak biaya yang sedang.
- Variabel X59; dianggap mempunyai frekuensi yang cukup sering terjadi dengan dampak waktu yang sedang dan dampak biaya yang sedang.
- Variabel X65; dianggap mempunyai frekuensi yang cukup sering terjadi dengan dampak waktu yang sedang dan dampak biaya yang sedang.

- Variabel X72; dianggap mempunyai frekuensi yang cukup sering terjadi dengan dampak waktu yang sedang dan dampak biaya yang sedang.
- Variabel X73; dianggap mempunyai frekuensi yang cukup sering terjadi dengan dampak waktu yang sedang dan dampak biaya yang sedang.
- Variabel X75; dianggap mempunyai frekuensi yang kecil kemungkinannya, tetapi mungkin terjadi dengan dampak waktu yang besar dan dampak biaya yang besar.

5.5.1.3 Analisa Deskriptif untuk *Moderate Risk* (M)

Telah didapatkan risiko-risiko dengan tingkatan *moderate risk* berdasarkan analisa deskriptif, dengan variabel-variabel risiko sebagai berikut :

- Variabel X3; dianggap mempunyai frekuensi yang cukup sering terjadi dengan dampak waktu yang kecil dan dampak biaya yang sedang.
- Variabel X6; dianggap mempunyai frekuensi yang kecil kemungkinannya, tetapi mungkin terjadi dengan dampak waktu yang sedang dan dampak biaya yang sedang.
- Variabel X10; dianggap mempunyai frekuensi yang kecil kemungkinannya, tetapi mungkin terjadi dengan dampak waktu yang sedang dan dampak biaya yang kecil.
- Variabel X17; dianggap mempunyai frekuensi yang kecil kemungkinannya, tetapi mungkin terjadi dengan dampak waktu yang sedang dan dampak biaya yang sedang.
- Variabel X18; dianggap mempunyai frekuensi yang kecil kemungkinannya, tetapi mungkin terjadi dengan dampak waktu yang sedang dan dampak biaya yang sedang.
- Variabel X19; dianggap mempunyai frekuensi yang kecil kemungkinannya, tetapi mungkin terjadi dengan dampak waktu yang sedang dan dampak biaya yang sedang.
- Variabel X20; dianggap mempunyai frekuensi yang kecil kemungkinannya, tetapi mungkin terjadi dengan dampak waktu yang sedang dan dampak biaya yang besar.

- Variabel X22; dianggap mempunyai frekuensi yang kecil kemungkinannya, tetapi mungkin terjadi dengan dampak waktu yang sedang dan dampak biaya yang sedang.
- Variabel X24; dianggap mempunyai frekuensi yang kecil kemungkinannya, tetapi mungkin terjadi dengan dampak waktu yang sedang dan dampak biaya yang kecil.
- Variabel X25; dianggap mempunyai frekuensi yang kecil kemungkinannya, tetapi mungkin terjadi dengan dampak waktu yang sedang dan dampak biaya yang sedang.
- Variabel X27; dianggap mempunyai frekuensi yang sering terjadi dengan dampak waktu yang dan dampak biaya yang besar.
- Variabel X28; dianggap mempunyai frekuensi yang kecil kemungkinannya, tetapi mungkin terjadi dengan dampak waktu yang sedang dan dampak biaya yang sedang.
- Variabel X29; dianggap mempunyai frekuensi yang kecil kemungkinannya, tetapi mungkin terjadi dengan dampak waktu yang sedang dan dampak biaya yang sedang.
- Variabel X32; dianggap mempunyai frekuensi yang kecil kemungkinannya, tetapi mungkin terjadi dengan dampak waktu yang sedang dan dampak biaya yang besar.
- Variabel X41; dianggap mempunyai frekuensi yang kecil kemungkinannya, tetapi mungkin terjadi dengan dampak waktu yang sedang dan dampak biaya yang sedang.
- Variabel X51; dianggap mempunyai frekuensi yang kecil kemungkinannya, tetapi mungkin terjadi dengan dampak waktu yang sedang dan dampak biaya yang sedang.
- Variabel X54; dianggap mempunyai frekuensi yang kecil kemungkinannya, tetapi mungkin terjadi dengan dampak waktu yang sedang dan dampak biaya yang sedang.
- Variabel X60; dianggap mempunyai frekuensi yang kecil kemungkinannya, tetapi mungkin terjadi dengan dampak waktu yang sedang dan dampak biaya yang kecil.

- Variabel X62; dianggap mempunyai frekuensi yang kecil kemungkinannya, tetapi mungkin terjadi dengan dampak waktu yang sedang dan dampak biaya yang sedang.
- Variabel X63; dianggap mempunyai frekuensi yang kecil kemungkinannya, tetapi mungkin terjadi dengan dampak waktu yang sedang dan dampak biaya yang sedang.
- Variabel X64; dianggap mempunyai frekuensi yang kecil kemungkinannya, tetapi mungkin terjadi dengan dampak waktu yang sedang dan dampak biaya yang kecil.
- Variabel X67; dianggap mempunyai frekuensi yang kecil kemungkinannya, tetapi mungkin terjadi dengan dampak waktu yang sedang dan dampak biaya yang sedang.
- Variabel X68; dianggap mempunyai frekuensi yang kecil kemungkinannya, tetapi mungkin terjadi dengan dampak waktu yang sedang dan dampak biaya yang sedang.
- Variabel X74; dianggap mempunyai frekuensi yang kecil kemungkinannya, tetapi mungkin terjadi dengan dampak waktu yang sedang dan dampak biaya yang sedang.

5.5.1.4 Analisa Deskriptif untuk *Low Risk* (L)

Telah didapatkan risiko-risiko dengan tingkatan *low risk* berdasarkan analisa deskriptif, dengan variabel-variabel risiko sebagai berikut :

- Variabel X7; dianggap mempunyai frekuensi yang cukup sering terjadi dengan dampak waktu yang dan dampak biaya yang besar.
- Variabel X8; dianggap mempunyai frekuensi yang kecil kemungkinannya, tetapi mungkin terjadi dengan dampak waktu yang dan dampak biaya yang sedang.
- Variabel X9; dianggap mempunyai frekuensi yang kecil kemungkinannya, tetapi mungkin terjadi dengan dampak waktu yang dan dampak biaya yang sedang.
- Variabel X11; dianggap mempunyai frekuensi yang kecil kemungkinannya, tetapi mungkin terjadi dengan dampak waktu yang kecil dan dampak biaya yang kecil.

- Variabel X23; dianggap mempunyai frekuensi yang kecil kemungkinannya, tetapi mungkin terjadi dengan dampak waktu yang kecil dan dampak biaya yang sedang.
- Variabel X26; dianggap mempunyai frekuensi yang kecil kemungkinannya, tetapi mungkin terjadi dengan dampak waktu yang kecil dan dampak biaya yang sedang.
- Variabel X40; dianggap mempunyai frekuensi yang kecil kemungkinannya, tetapi mungkin terjadi dengan dampak waktu yang kecil dan dampak biaya yang sedang.
- Variabel X48; dianggap mempunyai frekuensi yang kecil kemungkinannya, tetapi mungkin terjadi dengan dampak waktu yang dan dampak biaya yang sedang.
- Variabel X49; dianggap mempunyai frekuensi yang kecil kemungkinannya, tetapi mungkin terjadi dengan dampak waktu yang dan dampak biaya yang sedang.

5.5.2 Analisa Risiko

5.5.2.1 Identifikasi Risiko

Identifikasi risiko yang terdapat pada sisa pelaksanaan proyek terhadap waktu dan biaya yaitu dengan cara melakukan studi literature (**Lampiran 18**) dan wawancara pakar internal maupun pakar eksternal (**Lampiran 19**). Setelah variabel-variabel tersebut divalidasi kemudian dibentuk kuessioner penelitian untuk disebar kepada responden (**Lampiran 20**).

5.5.2.2 Evaluasi Risiko

a) Analisa Risiko Berdasarkan *Risk Rank*

Untuk melakukan analisa risiko berdasarkan *risk rank* pada tahap awal akan dilakukan analisa dengan menggunakan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) yang bertujuan untuk mengetahui bobot dan prioritas suatu variabel risiko.

- Skala Pembobotan dengan *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

Skala tingkat kepentingan yang digunakan sebagai dasar untuk melakukan pembobotan risiko adalah sebagai berikut :

Tabel 5.9. Skala Tingkat Kepentingan Pembobotan.

Tingkat Kepentingan	Definisi	Penjelasan
1	Kedua elemen sama penting	Dua elemen memberi kontribusi sama besar pada sifat itu
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting dibanding elemen lainnya	Pengalaman dan pertimbangan sedikit menyokong satu elemen atas elemen lainnya
5	Elemen yang satu esensial atau sangat penting dibanding elemen lainnya	Pengalaman dan pertimbangan dengan kuat menyokong satu elemen atas elemen lainnya
7	Satu elemen jelas lebih penting dibanding elemen lainnya	Satu elemen dengan kuat disokong dan dominasinya telah terlihat dalam praktek
9	Satu elemen mutlak lebih penting dibanding elemen lainnya	Bukti yang menyokong elemen yang satu atas yang lain memiliki tingkat penegasan tertinggi yang mungkin menguatkan
2,4,6,8	Nilai-nilai antara di antara dua pertimbangan yang berdekatan	Kompromi diperlukan antara dua pertimbangan
Kebalikan : Jika untuk aktifitas i mendapat satu angka bila dibandingkan aktifitas j maka j mempunyai nilai kebalikannya bila dibanding dengan i.		

Sumber: Prof.Dr.Ir.Marimin.2005.Teknik dan Aplikasi Pengambilan Keputusan Kriteria Majemuk.

- Normalisasi Nilai dan Prioritas Untuk Kriteria Faktor Frekuensi Terjadinya Risiko

Berikut ini merupakan matriks normalisasi nilai dan prioritas untuk kriteria faktor frekuensi terjadinya risiko yang didapatkan berdasarkan data-data yang didapatkan melalui penyebaran kuesioner yang digunakan sebagai sampel untuk pengolahan data.

Tabel 5.10. Matriks Kriteria Faktor Frekuensi.

Matriks pembobotan untuk sub-kriteria faktor frekuensi					
	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah
Sangat Tinggi	1	2	3	5	7
Tinggi	0.500	1	2	3	5
Sedang	0.333	0.500	1	2	3
Rendah	0.200	0.333	0.500	1	2
Sangat Rendah	0.143	0.200	0.333	0.500	1
Jumlah	2.176	4.033	6.833	11.500	18

Sumber : Hasil perhitungan.

Tabel 5.11. Normalisasi Nilai dan Prioritas Untuk Kriteria Faktor Frekuensi.

Normalisasi Matriks pembobotan untuk sub-kriteria faktor frekuensi							
	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah	Jumlah	Prioritas
Sangat Tinggi	0.460	0.496	0.439	0.435	0.389	2.218	0.4436
Tinggi	0.230	0.248	0.293	0.261	0.278	1.309	0.2618
Sedang	0.153	0.124	0.146	0.174	0.167	0.764	0.1528
Rendah	0.092	0.083	0.073	0.087	0.111	0.446	0.0892
Sangat Rendah	0.066	0.050	0.049	0.043	0.056	0.263	0.0526
Jumlah	1	1	1	1	1	5	1

Sumber : Hasil perhitungan.

- Normalisasi Nilai dan Prioritas Untuk Kriteria Faktor Dampak dari Risiko.
Berikut ini merupakan matriks normalisasi nilai dan prioritas untuk kriteria faktor dampak dari risiko yang didapatkan berdasarkan data-data yang didapatkan melalui penyebaran kuesioner yang digunakan sebagai sampel untuk pengolahan data.

Tabel 5.12. Matriks Kriteria Faktor Dampak.

Matriks pembobotan untuk sub-kriteria faktor pengaruh					
	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah
Sangat Tinggi	1	3	5	7	9
Tinggi	0.333	1	3	5	7
Sedang	0.2	0.333	1	3	5
Rendah	0.143	0.200	0.333	1	3
Sangat rendah	0.111	0.143	0.200	0.333	1
Jumlah	1.787	4.676	9.533	16.333	25

Sumber : Hasil perhitungan.

Tabel 5.13. Normalisasi Nilai dan Prioritas Untuk Kriteria Faktor Dampak.

Normalisasi Matriks pembobotan untuk sub-kriteria faktor pengaruh							
	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah	Jumlah	Prioritas
Sangat Tinggi	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	2.514	0.5028
Tinggi	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	1.301	0.2602
Sedang	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.672	0.1344
Rendah	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.339	0.0678
Sangat Rendah	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.174	0.0348
Jumlah	1	1	1	1	1	5	1

Sumber : Hasil perhitungan.

- *Summary Risk Rank*

Setelah dilakukan analisa dengan menggunakan AHP maka didapatkan bobot risiko pada tiap variabel dimana selanjutnya diberikan rank sesuai bobotnya (**Lampiran 21**).

b) Analisa Risiko Berdasarkan *Risk Level*

- *Risk Level Matrix* Berdasarkan Pembobotan AHP

Untuk mendapatkan tingkat kepentingan atau prioritas dari risiko-risiko yang teridentifikasi yang dikaji dari segi frekuensi dan dampak, maka dilakukan suatu pembobotan dengan menggunakan *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dimana perhitungan yang dilakukan dengan berdasar pada hasil bobot prioritas yang didapatkan dari matrix normalisasi. Hasil dari pembobotan frekuensi dan dampak yang disesuaikan dengan skala penilaiannya akan menciptakan suatu matrix pembobotan yang selanjutnya akan dijadikan acuan untuk menentukan level risiko (*risk level*) untuk setiap variable risiko. Pembobotan untuk nilai frekuensi dan dampak risiko proyek JORR Wx-Py dari segi waktu dan biaya dilakukan dengan cara sebagai berikut :

Tabel 5.14. Pembobotan Nilai Frekuensi.

SKALA	1	2	3	4	5	Σ
BOBOT PRIORITAS	0.0526	0.0892	0.1528	0.2618	0.4436	1
BOBOT x RESPONDEN	1.578	2.675	4.584	7.854	13.308	30
SKALA PENILAIAN	Jarang sekali	Kecil kemungkinan	Cukup sering	Sering	Selalu	

Sumber : Hasil pengolahan data.

Tabel 5.15. Pembobotan Nilai Dampak Waktu dan Biaya.

SKALA	1	2	3	4	5	Σ
BOBOT PRIORITAS	0.0348	0.0678	0.1344	0.2602	0.5028	1
BOBOT x RESPONDEN	1.045	2.033	4.031	7.807	15.085	30
SKALA PENILAIAN	Tidak penting	Kecil	Sedang	Besar	Fatal	

Sumber : Hasil pengolahan data.

Bobot Prioritas adalah pembobotan yang dilakukan dengan metode AHP untuk menentukan nilai prioritas pada suatu skala pembobotan. Kemudian masing-masing Bobot Prioritas tersebut dikalikan dengan jumlah responden untuk mendapatkan total Bobot Prioritas secara keseluruhan.

Universitas Indonesia

Berdasarkan pembobotan terhadap frekuensi dan dampak tersebut maka dibentuklah suatu matrix pembobotan seperti dibawah ini :

Tabel 5.16. Matrix Pembobotan dengan AHP.

			DAMPAK				
			1	2	3	4	5
			1.045	2.033	4.031	7.807	15.085
FREKUENSI	1	1.578	1.6487	3.2092	6.3613	12.322	23.808
	2	2.675	2.7941	5.4386	10.78	20.881	40.347
	3	4.584	4.7889	9.3215	18.477	35.79	69.153
	4	7.854	8.2046	15.97	31.656	61.317	118.48
	5	13.308	13.902	27.061	53.64	103.9	200.75

Sumber : Hasil pengolahan data.

Terlihat pada Tabel 5.14 dimana *range* nilai bobot ditentukan berdasarkan *Risk Level Matrix* yang dapat dilihat seperti dibawah ini.

Tabel 5.17. *Risk Level Matrix*.

		DAMPAK				
		1	2	3	4	5
FREKUENSI	1	L	L	M	S	S
	2	L	L	M	S	H
	3	L	M	S	H	H
	4	M	S	S	H	H
	5	S	S	H	H	H

Sumber : Australian Standard (1999) : *Risk Management*.
AS/NZS 4360:1999, Strathfield: Standards Australia.

Untuk menentukan ukuran tingkatan dari risiko (*risk level*) yang telah diidentifikasi, maka digunakanlah suatu matrix yang dapat memperlihatkan ukuran tingkatan suatu risiko yang diwakilkan dengan simbol-simbol L (Risiko Rendah), M (Risiko Sedang), S (Risiko Signifikan) dan H (Risiko Tinggi) yang disebut *risk level matrix*.

Berdasarkan matrix pembobotan (AHP) dan *Risk Level Matrix* maka didapatkan nilai batas bobot untuk tiap level risiko yang ada, yaitu :

Tabel 5.18. *Risk Level Range.*

LEVEL	MIN	MAX
L	1.649	5.439
M	6.361	10.780
S	12.322	31.656
H	35.790	200.753

Sumber : Hasil pengolahan data.

Berdasarkan batasan minimum dan maksimum yang telah ditetapkan pada **Tabel 5.18** maka dapat ditentukan level risiko pada masing-masing variabel. Level risiko pada tiap-tiap variabel dapat dilihat pada **Lampiran 22**.

▪ *Reduksi Variabel Risiko Berdasarkan Risk Level Analysis*

Setelah didapatkan data yang valid berdasarkan uji reliabilitas dan validitas, maka selanjutnya dilakukan reduksi risiko melalui *risk leveling* untuk mendapatkan risiko yang potensial. Terlihat pada **Tabel 5.19 dan Tabel 5.20** dimana Berdasarkan *Risk Levelling* yang dilakukan terlihat bahwa terdapat 5 (lima) variabel risiko pada kinerja waktu dan 4 (empat) variabel risiko pada kinerja biaya yang mempunyai potensi risiko Tinggi (*High Risk*, “H”), dimana variabel risiko yang tersisa mempunyai potensi risiko signifikan (Significant, “S”).

Berdasarkan hal tersebut maka dilakukan reduksi terhadap variabel risiko yang mempunyai potensi risiko selain risiko tinggi (*High Risk*) agar konsentrasi penelitian dapat lebih dilakukan terhadap risiko tinggi tersebut, baik pada kinerja waktu maupun pada kinerja biaya.

Risiko tinggi yang terdapat pada kinerja waktu dan biaya pada proyek JORR Wx-Py dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 5.19. High Risk Level For Time Variables.

Var	PERTANYAAN PENELITIAN	TOTAL BOBOT	RISK LEVEL WAKTU
		(F x Dw)	
X2	Pelanggaran Kontrak antara Kontraktor dengan Owner menyebabkan timbulnya konflik antar fungsi yang berdampak pekerjaan menjadi tertunda dan bertambahnya biaya overhead	47.87786613	H
X71	Owner / MK yang tidak berpengalaman (lambat dalam mengambil keputusan terhadap masalah yang terjadi) menyebabkan ketidakpastian pada desain yang berdampak penundaan pekerjaan dan bertambahnya biaya overhead	39.99081555	H
X1	Pelanggaran Kontrak antara Kontraktor dengan Subkontraktor menyebabkan timbulnya konflik antar fungsi yang berdampak bertambahnya waktu untuk penyelesaian konflik	39.51951474	H
X34	Alat yang sering rusak menyebabkan meningkatnya idle time alat yang berdampak bertambahnya waktu dan biaya sewa alat.	36.34014641	H
X57	Metode konstruksi/teknik pelaksanaan yang salah menyebabkan terjadinya kesalahan hasil pekerjaan yang berdampak bertambahnya waktu dan biaya untuk pekerjaan ulang (re-work) dan overhead	33.87899768	H

Sumber : Hasil pengolahan data.

Tabel 5.20. High Risk Level For Cost Variables

Var	PERTANYAAN PENELITIAN	TOTAL BOBOT	RISK LEVEL BIAYA
		(F x Db)	
X27	Adanya Lingkungan makro ekonomis (pertumbuhan ekonomi, inflasi, suku bunga bank, nilai tukar mata uang, kondisi pasar) yang tidak stabil yang menyebabkan harga material utama naik yang berdampak bertambahnya biaya material.	53.68152927	H
X57	Metode konstruksi/teknik pelaksanaan yang salah menyebabkan terjadinya kesalahan hasil pekerjaan yang berdampak bertambahnya waktu dan biaya untuk pekerjaan ulang (re-work) dan overhead	35.00960477	H
X2	Pelanggaran Kontrak antara Kontraktor dengan Owner menyebabkan timbulnya konflik antar fungsi yang berdampak pekerjaan menjadi tertunda dan bertambahnya biaya overhead	34.10108682	H
X71	Owner / MK yang tidak berpengalaman (lambat dalam mengambil keputusan terhadap masalah yang terjadi) menyebabkan ketidakpastian pada desain yang berdampak penundaan pekerjaan dan bertambahnya biaya overhead	33.86219348	H

Sumber : Hasil pengolahan data.

Terlihat pada Tabel diatas adanya kesamaan risiko tinggi pada kinerja waktu dan biaya, yaitu pada variabel risiko X2, X57 dan X71. Dimana X2 adalah mengenai adanya potensi risiko tinggi terhadap pelanggaran kontrak yang dilakukan oleh owner yang sehingga menyebabkan timbulnya konflik antar fungsi dan berdampak pada waktu dan biaya proyek. X57 adalah mengenai risiko tinggi yang terdapat pada kesalahan hasil pekerjaan akibat dari

penggunaan metode konstruksi yang salah, dan X71 adalah mengenai potensi risiko peran owner yang kurang baik akibat dari kurangnya pengalaman sehingga berdampak pada penambahan waktu maupun biaya proyek.

5.5.2.3 *Integrated SWOT-Risk Response*

Sebagai respon dari risiko-risiko yang dianggap potensial untuk terjadi maka akan dilakukan analisa selanjutnya dengan menggunakan *Strength, Weaknesses, Opportunities & Threats* (SWOT) pada tiap-tiap WBS yang mengandung *high risk* yang bertujuan untuk mendapatkan strategi sebagai bentuk respon risiko.

1. Validasi WBS vs RBS pada Proyek JORR Wx-Py

a) Kriteria Pakar

Telah dilakukan validasi oleh pakar internal mengenai WBS sisa pelaksanaan pekerjaan proyek JORR Wx-Py yang terdapat potensi risiko tinggi (*high risk*) pada kinerja waktu maupun biaya. Berdasarkan validasi yang dilakukan oleh pakar internal tersebut kemudian dilakukan validasi penyebab dari potensi risiko-risiko yang timbul pada tiap-tiap WBS oleh pakar internal dan pakar eksternal.

Pihak internal dan eksternal yang dijadikan sebagai validator memiliki kriteria-kriteria sebagai berikut :

Pakar Internal

- Pengalaman lebih dari 10 tahun pada proyek sejenis
- Menguasai kondisi proyek secara teknis maupun non-teknis.
- Mempunyai wewenang dalam mengambil keputusan penting pada pelaksanaan proyek.
- Memiliki sertifikat keahlian dalam bidang manajemen proyek.

Pakar Eksternal

- Pengalaman lebih dari 15 tahun pada proyek sejenis
- Memiliki sertifikat keahlian dalam bidang manajemen proyek.
- Pernah menjabat sebagai manajer proyek pada proyek sejenis.

b) Validasi *Event* dan Penyebab pada WBS vs RBS Proyek JORR Wx-Py

Berdasarkan validasi yang dilakukan oleh pakar internal terlihat bahwa WBS sisa yang terdapat potensi risiko tinggi tersebut adalah pada kegiatan Pengadaan Material, Pekerjaan Area Timbunan, Pekerjaan Struktur, Pekerjaan M/E,

Pekerjaan Perkerasan dan Pekerjaan Fabrikasi Girder (Gambar 5.1 dan Gambar 5.2).

WORK BREAKDOWN STRUCTURE (Cut-Off 18Dec'09)	Bobot Sisa (%)	HIGH RISK				
		TIME				
		Pelanggaran Kontrak oleh Subkon -- Konflik -- Pekerjaan tertunda	Pelanggaran Kontrak oleh Owner -- Konflik -- Pekerjaan tertunda	Alat rusak -- Idle Time alat -- Pertambahan Waktu Pelaksanaan	Salah Metode Konstruksi -- Kesalahan hasil pekerjaan -- Rework/perbaikan	Owner kurang pengalaman -- Ketidakpastian Desain -- Penundaan pekerjaan
		X1	X2	X34	X57	X71
PROCUREMENT						
- Penyediaan Material						
- Material Besi		X	X			
- Material Pancang (D50 & D60)		X	X			
- Material Readymix		X	X			
CONSTRUCTION						
- Pekerjaan Area Timbunan						
- Pekerjaan Pelat Injak (Incl. WingWall)			X			
- Pekerjaan Struktur	27.40					
- *Pelaksanaan Pemancangan		X		X	X	
- Pekerjaan Ereksi Girder	100.00					
- *Mobilisasi Material Girder dari Stockyard					X	
- *Pelaksanaan ereksi girder				X	X	
- Pekerjaan Jembatan penyebrangan						
- *Penentuan Desain jembatan penyebrangan	40.00					X
- Pekerjaan M / E	100.00					
- Pemasangan Lampu Penerangan Jalan, Tipe A	100.00					X
- Pekerjaan Perkerasan						
- Pengaspalan						
- *Produksi Hotmix				X	X	
- *Gelar Hotmix				X	X	
- CASTING YARD GIRDER	100.00					
- Pekerjaan Fabrikasi Girder						
- *Pekerjaan Pengecoran	100.00				X	

Gambar 5.1. WBS vs RBS Time Validation.

WORK BREAKDOWN STRUCTURE (Cut-Off 18Dec'09)	Bobot Sisa (%)	HIGH RISK			
		COST			
		Pelanggaran Kontrak oleh Owner -- Konflik -- Pekerjaan tertunda	Perubahan kebijakan pemerintah -- Harga material naik -- Bertambah biaya material	Salah Metode Konstruksi -- Kesalahan hasil pekerjaan -- Rework/perbaikan	Owner kurang pengalaman -- Ketidakpastian Desain -- Penundaan pekerjaan
		X2	X27	X57	X71
PROCUREMENT					
- Penyediaan Material					
- Material Besi		X	X		
- Material Pancang (D50 & D60)		X	X		
- Material Readymix		X	X		
CONSTRUCTION					
- Pekerjaan Area Timbunan					
- Pekerjaan Pelat Injak (Incl. WingWall)		X			
- Pekerjaan Struktur					
- *Pelaksanaan Pemancangan				X	
- Pekerjaan Ereksi Girder					
- *Mobilisasi Material Girder dari Stockyard				X	
- *Pelaksanaan ereksi girder				X	
- Pekerjaan Jembatan penyebrangan					
- *Penentuan Desain jembatan penyebrangan					X
- Pekerjaan M / E					
- Pemasangan Lampu Penerangan Jalan, Tipe A					X
- Pekerjaan Perkerasan					
- Pengaspalan					
- *Produksi Hotmix				X	
- *Gelar Hotmix				X	
- CASTING YARD GIRDER					
- Pekerjaan Fabrikasi Girder					
- *Pekerjaan Pengecoran				X	

Gambar 5.2. WBS vs RBS Cost Validation.

Berikut adalah pembahasan secara mendetail mengenai potensi risiko tinggi beserta penyebabnya pada kinerja waktu dan biaya yang terdapat pada WBS sisa proyek :

- i) *High Risk* Waktu dan Biaya; **X2** ⇨ Adanya pelanggaran kontrak oleh Owner yang menyebabkan terjadinya perselisihan ataupun suatu proses berkepanjangan yang berdampak tertundanya pekerjaan dan meningkatnya biaya *overhead*.

WORK BREAKDOWN STRUCTURE		High Risk	
		Time & Cost	
		Pelanggaran Kontrak oleh Owner -- Konflik -- Pekerjaan tertunda	
		X2	
		Event	Penyebab
PROCUREMENT			
Penyediaan Material			
	- Material Besi	- Akibat telatnya pembayaran termin oleh owner sehingga berdampak pada kontraktor tidak dapat membeli material besi.	- Pengaturan Cashflow Owner yang kurang baik (Adanya perbedaan prioritas kepentingan). *- Adanya birokrasi administratif.
	- Material Pancang (D50 & D60)	- Akibat telatnya pembayaran termin oleh owner sehingga berdampak pada kontraktor tidak dapat membeli material pancang.	- Pengaturan Cashflow Owner yang kurang baik (Adanya perbedaan prioritas kepentingan). *- Adanya birokrasi administratif.
	- Material Readymix	- Akibat telatnya pembayaran termin oleh owner sehingga berdampak pada kontraktor tidak dapat membeli material pancang.	- Pengaturan Cashflow Owner yang kurang baik (Adanya perbedaan prioritas kepentingan). *- Adanya birokrasi administratif.
CONSTRUCTION			
	- Pekerjaan Area Timbunan		
	- Pekerjaan Pelat Injak (Incl. WingWal)	- Adanya pekerjaan utama yang tidak terdapat dalam gambar kontrak (Struktur WingWall)	- Gambar kontrak yang tidak lengkap. *- Konsultan perencana yang kurang kompeten.

Gambar 5.3. WBS vs RBS; X2.

- Penyediaan Material Besi, Material Pancang dan Material Ready-Mix

Event Risiko

- Adanya potensi pelanggaran kontrak oleh owner berupa terlambatnya pembayaran termin yang berdampak pada tersendatnya pembelian material-material utama seperti Material Besi, Material Pancang dan Material Ready-mix. Dimana kesesuaian jadwal rencana pengadaan material-material tersebut sangat erat kaitannya dengan progress waktu rencana pelaksanaan dilapangan.

Penyebab

- Penyebab umum dari keterlambatan pembayaran termin oleh owner adalah adanya pengaturan *cashflow* yang kurang baik dimana terdapat perbedaan maupun kesalahan prioritas waktu pendanaan. Sehingga dana pembayaran termin kepada kontraktor yang dibutuhkan tidak dapat dikeluarkan pada waktu rencana.

- Pekerjaan Struktur *WingWall* pada Pelat Injak

Event Risiko

- Adanya potensi risiko pelanggaran kontrak oleh owner dimana terdapat instruksi pelaksanaan pekerjaan struktur yang tidak terdapat pada gambar kontrak maupun BQ yang tidak diakui sebagai pekerjaan tambah, yaitu pekerjaan struktur *WingWall* pada pekerjaan pelat injak di area timbunan. Dimana hal ini dapat menyebabkan negosiasi berkepanjangan dan berdampak tertundanya pekerjaan.

Penyebab

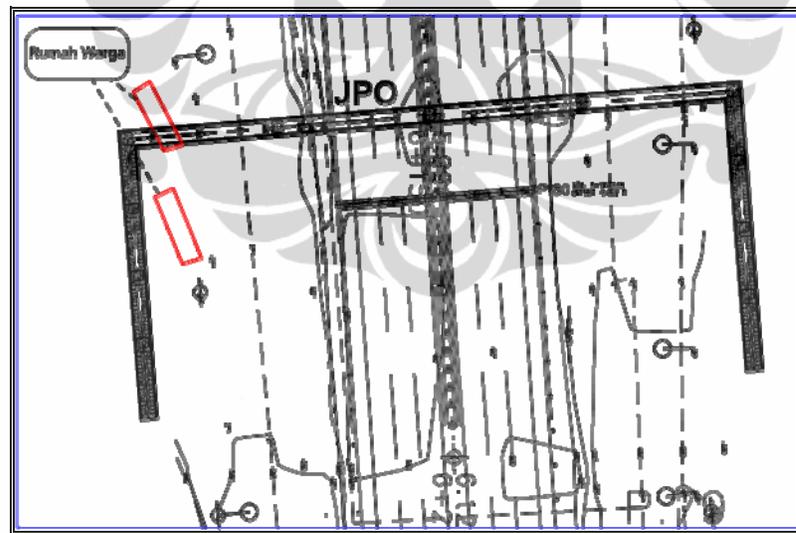
- Penyebab umum dari tidak adanya pekerjaan struktur *WingWall* pada gambar kontrak maupun BQ adalah kelalaian baik dari owner ataupun dari konsultan perencana.

- ii) *High Risk* Waktu dan Biaya; **X71** ⇔ Adanya ketidak-pastian penentuan desain oleh owner pada suatu pekerjaan yang berdampak terhadap tertundanya pekerjaan sehingga penyelesaian proyek menjadi terlambat dan meningkatnya biaya *overhead* proyek.

WORK BREAKDOWN STRUCTURE		High Risk Time & Cost	
		Owner kurang pengalaman -- Ketidakpastian Desain -- Penundaan pekerjaan	
		X71	
		Event	Penyebab
Pekerjaan Jembatan Penyebrangan * Penentuan Desain jembatan penyebrangan		- Kurang tegasnya owner dalam menentukan desain jembatan penyebrangan.	- Owner kurang fokus terhadap permasalahan yang ada. - Owner belum dapat memberikan solusi terhadap masalah yang ada. (Desain, permasalahan warga sekitar). - Faktor perizi
Pekerjaan M / E - Pemasangan Lampu Penerangan Jalan, Tipe A		- Kurang tegasnya owner dalam menentukan tipe Lampu PJU	- Owner kurang fokus terhadap permasalahan yang ada. - Owner belum dapat memberikan solusi terhadap masalah yang ada.

Gambar 5.4. WBS vs RBS; X71.

- Penentuan Desain Jembatan Penyeberangan Orang (JPO)



Gambar 5.5. Denah Jembatan Penyeberangan Orang (JPO).

Event Risiko

- Adanya potensi risiko keterlambatan pelaksanaan pekerjaan JPO yang diakibatkan ketidak pastian owner dalam menentukan desain JPO.

Dimana desain JPO awal melanggar daerah existing warga sehingga perlunya dilakukan perubahan desain dari rencana awal.

Penyebab

- Penyebab umum dari masalah ini adalah kurangnya fokus owner terhadap penyelesaian permasalahan yang ada.
- Penyebab lainnya juga adalah owner belum mendapatkan izin dari instansi terkait atas desain baru JPO yang diajukan

▪ Pekerjaan Lampu Penerangan Jalan (PJU)

Event Risiko

- Adanya potensi risiko keterlambatan pelaksanaan pekerjaan lampu PJU yang diakibatkan ketidak tegasan owner dalam menentukan tipe lampu PJU. Di dalam spesifikasi kontrak tipe lampu yang digunakan adalah tipe-A, namun owner menghendaki adanya perubahan spesifikasi tipe lampu yang belum diambil keputusannya.

Penyebab

- Penyebab umum dari masalah ini adalah kurangnya fokus owner terhadap penyelesaian permasalahan yang ada.
- Penyebab lainnya juga adalah owner belum mendapatkan izin dari instansi terkait atas penggunaan tipe lampu PJU yang diajukan.

iii) *High Risk Waktu dan Biaya; X57* ⇒ Adanya potensi risiko kesalahan hasil pekerjaan yang diakibatkan kesalahan penggunaan metode konstruksi terhadap pelaksanaan pekerjaan, sehingga berdampak penambahan waktu dan biaya proyek akibat adanya *re-work* ataupun perbaikan.

WORK BREAKDOWN STRUCTURE		High Risk	
		Time & Cost	
		Salah Metode Konstruksi -- Kesalahan hasil pekerjaan -- Rework/perbaikan	
		X57	
Pekerjaan Struktur			
	* Pelaksanaan Pemancangan	<ul style="list-style-type: none"> - elevasi tiang yang dipancang tidak sesuai dengan rencana. - Adanya deviasi kemiringan tiang yang dipancang. !- Kesalahan sequence pemancangan. !- Kesalahan Handling Tiang pancang. !- Pecahnya kepala tiang pancang 	<ul style="list-style-type: none"> - Site Manager subkon pancang yang kurang kompeten !- Adanya kesalahan dalam pembacaan gambar konstruksi. !- Adanya kesalahan Marking !- adanya kesalahan rekomendasi kedalaman pengeboran !- Tidak sesuaiya penggunaan alat dengan spesifikasi material
	- Pekerjaan Ereksi Girder		
	* Pelaksanaan ereksi girder	<ul style="list-style-type: none"> - Terjatuhnya material Girder pada saat ereksi. - Terjadinya kesalahan penempatan material girder. !- Produktifitas yang tidak terpenuhi. 	<ul style="list-style-type: none"> - Kurangnya kompetensi Site Manager Subkon. !- Tidak sesuaiya kapasitas angkut alat crane subkon. !- Adanya kesalahan gambar konstruksi. !- Akses pelaksanaan erection yang terbatas (kesalahan penempatan crane). !- Cuaca yang kurang baik. !- Traffic management yang kurang baik.

Gambar 5.6. WBS vs RBS; X57.

▪ Pelaksanaan Pemancangan

Event Risiko

- Adanya potensi risiko terhadap penggunaan metode konstruksi yang salah pada pekerjaan pemancangan, seperti kesalahan dalam handling tiang pancang, kesalahan elevasi kedalaman ataupun kemiringan dan adanya kesalahan sequence pemancangan. Dimana hal ini dapat menghambat jalannya pelaksanaan proyek.

Penyebab

- Penyebab umum yang biasa terjadi dari masalah ini adalah adanya kekurangan kompetensi manager subkon dalam menangani pekerjaannya.

- Adanya kesalahan dalam pembacaan gambar konstruksi. Ataupun kesalahan surveyor dalam memberikan titik.

- Mobilisasi Material Girder dari *Stockyard*

Event Risiko

- Adanya potensi risiko tergulingnya material girder bentang 30/40m pada saat mobilisasi dari lokasi fabrikasi menuju lokasi.

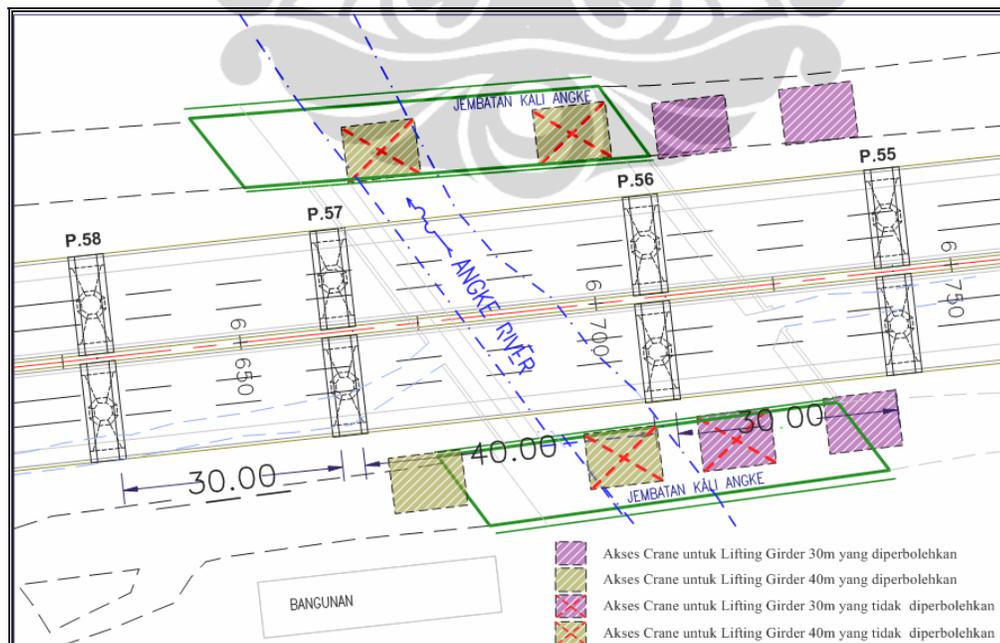
Penyebab

- Adapun penyebab dari potensi risiko tergulingnya material girder 30/40m ini dikarenakan akses mobilisasi yang kurang memadai. Dimana akses mobilisasi Girder terdapat *areal* U-turn yang padat lalu-lintas dengan permukaan jalan yang kurang baik.

- Pelaksanaan Ereksi Girder

Event Risiko

- Pada pelaksanaan ereksi girder bentang 30/40m terdapat potensi risiko terjatuhnya Girder pada saat melakukan *lifting*.
- Potensi risiko lainnya adalah tidak terpenuhinya produktifitas rencana yang dapat menyebabkan keterlambatan pekerjaan lainnya.



Gambar 5.7. Akses *Lifting* Girder pada Area Jembatan.

Penyebab

- Terjatuhnya girder pada saat *lifting* dapat disebabkan tidak sesuainya kapasitas angkut crane subkon dan site manager subkon yang kurang kompeten.
- Namun bobot risiko paling besar terletak pada potensi tidak tercapainya produktifitas rencana dalam pelaksanaan ereksi girder bentang 30/40m. Dimana akses crane untuk melakukan ereksi girder sangat terbatas, dikarenakan lokasi penempatan girder berada diantara dua jembatan yang tidak diperbolehkan sebagai pijakan crane. Dan akses pijakan yang tersedia tidak mencukupi untuk pelaksanaan *lifting* girder 30/40m tersebut. (**Gambar 5.7**).

WORK BREAKDOWN STRUCTURE		High Risk Time & Cost	
		Salah Metode Konstruksi – Kesalahan hasil pekerjaan – Rework/perbaikan	
		X57	
		Event	Penyebab
Pekerjaan Perkerasan			
- Pengaspalan			
	* Produksi Hotmix	- Hasil Hotmix yang tidak sempurna. !- Produktifitas produksi yang tidak sesuai dengan rencana.	- Temperature Hotmix tidaksesuai dengan yang dipersyaratkan. - kondisi material agregat yang basah. !- Standart kandungan aspal tidak sesuai dengan spesifikasi
	* Gelar Hotmix	- Hasil Hotmix yang tergelar tidak sempurna sehingga mudah rusak kembali	- Kebersihan lokasi kurang baik. - Penghamparan TackCoat dan PrimeCoat yang kurang sempurna. !- Turunnya hujan pada saat penggelaran Hotmix !- Pemadatan tidak sesuai dengan spec. !- Pengawasan penggelaran yang kurang baik.
CASTING YARD GIRDER			
- Pekerjaan Fabrikasi Girder			
	* Pekerjaan Pengecoran	- Girder yang dihasilkan keropos	- Kesalahan pada metode pengecoran. !- Site Manager Subkon yang kurang kompeten. !- Kesalahan campuran readymix (Slump terlalu rendah)

Gambar 5.8. WBS vs RBS; X57.

- Produksi *Hotmix*

- Event Risiko

- Adanya potensi risiko hasil dari produksi hotmix yang tidak sempurna, sehingga dapat mengakibatkan hotmix yang tergelar menjadi cepat rusak dan perlunya re-work atau pekerjaan ulang. Dilain hal adanya potensi risiko produktifitas produksi hotmix yang tidak sesuai dengan rencana dapat juga menghambat jalannya pelaksanaan proyek

- Penyebab

- Penyebab yang biasa terjadi pada risiko ini adalah suhu temperature hotmix yang tidak sesuai dengan yang dipersyaratkan. Hal ini dapat disebabkan terlalu jauhnya lokasi AMP dengan lokasi proyek, atau adanya kesalahan estimasi waktu tiba dilokasi, sehingga suhu hotmix menurun saat dalam perjalanan melebihi pada batas yang dipersyaratkan. Aggregate material campuran hotmix yang tidak sesuai spesifikasi dapat juga menyebabkan potensi risiko hasil hotmix yang tidak sempurna.

- Penggelaran *Hotmix*

- Event Risiko

- Terdapat potensi risiko lainnya dalam pekerjaan perkerasan, yaitu penggelaran yang tidak sempurna dapat menyebabkan mudah rusaknya hotmix yang tergelar, sehingga dapat menyebabkan *re-work* atau pekerjaan ulang.

- Penyebab

- Penyebab dari penggelaran hotmix yang tidak sempurna secara umum adalah kebersihan lokasi yang kurang baik pada saat penggelaran, turunnya hujan pada saat penggelaran hotmix, pemadatan yang kurang baik, yang secara tidak langsung penyebab utama dari potensi risiko ini adalah pengawas penggelaran hotmix yang kurang kompeten.

- iv) *High Risk Waktu; X1* ⇒ Adanya potensi risiko pelanggaran kontrak yang dilakukan oleh subkon berupa hal-hal yang dapat menyebabkan perselisihan ataupun penundaan pelaksanaan pekerjaan. Dimana hal ini dapat mengakibatkan keterlambatan penyelesaian proyek.

WORK BREAKDOWN STRUCTURE		HIGH RISK	
		TIME	
		Pelanggaran Kontrak oleh Subkon -- Konflik -- Pekerjaan tertunda	
		X1	
		Event	Penyebab
PROCUREMENT			
- Penyediaan Material			
	- Material Pancang (D50 & D60)	- Pengiriman Material Pancang tidak sesuai dengan waktu yang telah disepakati	- Adanya perubahan kuantitas pesanan yang melebihi dari rencana (supplier tidak siap). - Adanya perubahan tipe pesanan tiang pancang yang mendadak. - Manajemen procurement yang kurang baik.
	- Material Readymix	- Pengiriman Material tidak sesuai dengan waktu yang telah disepakati	- Adanya perubahan kuantitas pesanan yang melebihi dari rencana (supplier tidak siap). - Adanya masalah prioritas klien - Manajemen procurement yang kurang baik.
CONSTRUCTION			
- Pekerjaan Struktur			
	* Pelaksanaan Pemancangan	- Metode kerja pemancangan tidak sesuai dengan yang terdapat dalam kontrak (note : Kurangnya sumber daya alat yang diberikan).	- Kemampuan penyediaan sumber daya alat pancang subkon kurang memadai. - Manajemen peralatan pemancangan subkon yang kurang baik.

Gambar 5.9. WBS vs RBS; X1.

- Pengadaan Material Pancang dan Material Readymix

Event Risiko

- Terdapat potensi risiko pelanggaran kontrak oleh subkon berupa jadwal pengiriman material yang tidak sesuai dengan kesepakatan. Hal ini dapat mengakibatkan penundaan pekerjaan yang berdampak keterlambatan proyek.

Penyebab

- Keterlambatan pengiriman material utama seperti material pancang biasa diakibatkan oleh manajemen perencanaan supplier yang kurang baik dan didukung dengan adanya perbedaan prioritas klien oleh supplier. Penyebab lainnya adalah manajemen pengadaan kontraktor yang kurang baik.

- Pelaksanaan Pemancangan

- Event Risiko

- Pada pelaksanaan pemancangan terdapat potensi risiko pelanggaran kontrak oleh subkon dimana metode kerja pemancangan tidak sesuai dengan kesepakatan yang tertera dalam kontrak. Metode kerja yang dimaksud dalam hal penyediaan sumber daya alat yang tidak sesuai dengan kuantitas rencana.

- Penyebab

- Hal ini disebabkan kemampuan penyediaan sumber daya alat subkon pancang yang kurang memadai, ataupun manajemen peralatan subkon yang kurang baik.

- v) *High Risk Waktu; X34* ⇒ Adanya potensi risiko kerusakan alat yang dapat menyebabkan penundaan pelaksanaan pekerjaan yang berdampak keterlambatan waktu penyelesaian proyek.

WORK BREAKDOWN STRUCTURE		High Risk	
		Time	
		Alat rusak -- Idle Time alat -- Pertambahan Waktu Pelaksanaan	
		X34	
		Event	Penyebab
CONSTRUCTION			
- Pekerjaan Struktur			
	* Pelaksanaan Pемancangan	- Alat pancang sering rusak	- Alat pancang yang digunakan berumur ekonomis rendah - Lahan lokasi pемancangan kurang baik. - Kapasitas alat pancang tidak sesuai dengan spek material. - Kapasitas Hammer tidak sesuai dengan spek material. - Pemeliharaan / maintenance alat kurang baik.
- Pekerjaan Ereksi Girder			
	* Pelaksanaan ereksi girder	- Rusaknya alat crane untuk ereksi girder	- Rendahnya umur ekonomis alat crane Subkon. - Tidak sesuai kapasitas angkut alat crane Subkon. - Pemeliharaan / maintenance alat kurang baik.
- Pekerjaan Perkerasan			
	- Pengaspalan		
	* Gelar Hotmix	- Alat Paver Unit rusak	- Rendahnya umur ekonomis alat Paver unit yang digunakan. - Pemeliharaan / maintenance yang kurang baik.

Gambar 5.10. WBS vs RBS; X34.

- Pekerjaan Pемancangan

Event Risiko

- Terdapat potensi risiko kerusakan alat pancang yang dapat menunda pekerjaan pемancangan dan *multiplier effect* terhadap pekerjaan lainnya sehingga berdampak keterlambatan waktu penyelesaian proyek.

Penyebab

- Alat pancang yang sering rusak pada umumnya diakibatkan alat tersebut berumur ekonomis rendah.

- Lahan yang kurang baik juga sering mengakibatkan kerusakan alat pancang.
- Faktor lainnya adalah pemeliharaan/maintenance yang kurang baik.

- Pekerjaan *Girder Erection*

- Event Risiko

- Kerusakan alat crane untuk ereksi girder dapat menyebabkan pelaksanaan dan produktivitas *girder erection* terhambat

- Penyebab

- Hal ini dapat disebabkan alat crane berumur ekonomis rendah dengan *maintenance* yang kurang baik.
 - Dapat juga disebabkan tidak sesuai kapasitas angkut alat crane dengan penggunaan.

- Pekerjaan Penggelaran *Hotmix*

- Event Risiko

- Kerusakan *paver unit* yang digunakan seperti tandem roller, asphalt finisher, asphalt sprayer dan tire roller

- Penyebab

- Hal ini dapat disebabkan alat *paver unit* berumur ekonomis rendah dengan *maintenance* yang kurang baik.

- vi) *High Risk Waktu; X27* ⇒ Adanya potensi risiko kenaikan harga material utama akibat perubahan kebijakan pemerintah mengenai kenaikan harga BBM.

WORK BREAKDOWN STRUCTURE		High Risk	
		Cost	
		Perubahan kebijakan pemerintah -- Harga material naik -- Bertambah biaya material	
PROCUREMENT		X27	
		Event	Penyebab
- Penyediaan Material			
- Material Besi		- Harga Material Besi Naik melebihi batas toleransi yang direncanakan.	- Perubahan kebijakan pemerintah (Harga BBM) - Kondisi Politik yang tidak stabil, Chaos (Inflasi).
- Material Pancang (D50 & D60)		- Harga Material Besi Naik melebihi batas toleransi yang direncanakan.	- Perubahan kebijakan pemerintah (Harga BBM) - Kondisi Politik yang tidak stabil, Chaos (Inflasi).
- Material Readymix		- Harga Material Besi Naik melebihi batas toleransi yang direncanakan.	- Perubahan kebijakan pemerintah (Harga BBM) - Kondisi Politik yang tidak stabil, Chaos (Inflasi).

Gambar 5.11. WBS vs RBS; X27.

- Pengadaan Material Besi, Readymix dan Tiang Pancang
 - Event Risiko
 - Adanya potensi risiko kenaikan harga material-material utama seperti besi, readymix dan tiang pancang naik $\pm 30\%$
 - Penyebab
 - Kondisi ekonomi yang tidak stabil seperti adanya inflasi, huru hara dll, menyebabkan dinamika perubahan kebijakan pemerintah yang memberikan dampak *multiplier effect* terhadap harga material-material utama.

2. Analisa SWOT Berbasis Risk.

Analisa SWOT dilakukan sebagai tujuan dari penelitian ini yaitu untuk memperoleh strategi pelaksanaan yang diinginkan untuk menghadapi segala potensi risiko yang terdapat pada kinerja waktu dan biaya proyek JORR Wx-Py.

Dalam penentuan strategi tersebut perlu diidentifikasi *strength* (kekuatan) dan *opportunities* (peluang) dari aspek perusahaan X-Y J.O sebagai pondasi dari strategi yang akan dipilih dalam mengantisipasi *weaknesses* (kelemahan) maupun *threats* (ancaman) yang berhubungan dengan kinerja waktu dan biaya yang terdapat pada WBS sisa pelaksanaan proyek JORR Wx-Py.

- Validasi *Strength* dan *Opportunities* pada Perusahaan X-Y J.O

Strength dan *opportunities* pada perusahaan X-Y J.O diperoleh berdasarkan hasil dari validasi pakar internal, dimana kriteria pakar internal yang dijadikan sebagai validator tersebut adalah sama dengan yang sebelumnya pada sub-bab diatas.

INTERNAL	EKSTERNAL
Kekuatan (<i>Strength</i>)	Kesempatan (<i>Opportunities</i>)
- Sumber Daya Manusia yang mempunyai kompetensi tinggi	- Mempunyai hubungan yang baik dengan instansi terkait (Pemerintah, Swasta).
- Manajemen Keuangan yang baik	- Mempunyai citra perusahaan yang baik dimata vendor.
- Tingginya pengalaman perusahaan dalam menangani proyek sejenis	- Mempunyai citra perusahaan yang baik dimata Owner dari segi biaya dan kualitas.
- Sistem Manajemen Proyek yang baik	- Mendapat dukungan penuh dari Manajemen Pusat
- Mempunyai team manajemen proyek yang berkualitas.	- Mendapat dukungan penuh oleh Pemerintah.
	- Banyaknya teknologi baru/alternatif yang terdapat pada metode konstruksi pekerjaan jalan
	- Banyaknya teknologi baru yang terdapat pada sistem manajemen proyek.

Gambar 5.12. Analisa *Strength-Opportunities* pada Perusahaan X.Y J.O.

Berdasarkan validasi *strength* dan *opportunities* yang dilakukan oleh pakar internal maka didapat kekuatan internal dan peluang eksternal yang terdapat pada perusahaan X.Y J.O (**Gambar 5.12**). Kekuatan internal dan peluang eksternal yang ada dijadikan sebagai acuan kapasitas perusahaan dalam perolehan strategi pelaksanaan yang akan digunakan untuk mengantisipasi, menghilangkan atau menghindari kelemahan internal dan ancaman eksternal berupa potensi risiko yang terdapat pada sisa WBS JORR Wx-Py.

- Validasi *Weaknesses* dan *Threats* pada Proyek JORR Wx-Py

Weakness dan *threats* yang terdapat pada proyek JORR Wx-Py diperoleh berdasarkan hasil dari validasi penyebab yang dilakukan oleh pakar internal dan eksternal. Masing-masing penyebab potensi *high risk* yang terdapat pada sisa WBS diklasifikasi menurut faktor internal atau eksternal yang kemudian digolongkan kedalam *weaknesses* dan *threats* pada *SWOT Analysis* proyek JORR Wx-Py (**Gambar 5.13**)



INTERNAL	EKSTERNAL
Kelemahan (<i>Weaknesses</i>)	Ancaman (<i>Threats</i>)
Pengadaan Material Utama	
- Adanya perubahan kuantitas pesanan material yang melebihi pada waktu rencana.	- Pengaturan cashflow owner yang kurang baik (adanya perbedaan prioritas kepentingan) yang menyebabkan keterlambatan pembayaran termin
- Manajemen material supplier yang kurang baik.	- Kondisi politik yang tidak stabil (Inflasi)
- Kordinasi yang kurang baik antara kontraktor dan supplier	- Perubahan kebijakan pemerintah (kenaikan harga material)
Pekerjaan Struktur	
- Alat pancang yang digunakan berumur ekonomis rendah	- Konsultan perencana struktur yang kurang kompeten
- lahan lokasi pemancangan yang kurang baik	- Gambar kontrak yang kurang lengkap
- Pemeliharaan / maintenance alat yang kurang baik	- Keterbatasan akses mobilisasi girder dari casting yard ke lokasi erection
- Kapasitas alat/hammer tidak sesuai dengan spek material.	- Cuaca yang kurang baik
- Kemampuan penyediaan sumber daya alat pancang subkon kurang memadai	- Akses pelaksanaan erection yang terbatas (kesalahan penempatan crane)
- Manajemen peralatan pemancangan subkon yang kurang baik	- Owner kurang fokus terhadap permasalahan desain JPO
- Site manager subkon pancang yang kurang kompeten.	- Owner belum dapat memberikan solusi terhadap permasalahan yang ada (terdapat eksisting rumah warga) pada desain JPO
- Adanya kesalahan dalam pembacaan gambar konstruksi.	- Faktor perizinan untuk lokasi jembatan penyebrangan dengan instansi terkait belum terselesaikan.
- Adanya kesalahan Marking	
- Adanya kesalahan rekomendasi kedalaman pengeboran	
- Tidak sesuainya penggunaan alat dengan spesifikasi material	
- Rendahnya umur ekonomis alat crane subkon	
- Tidak sesuainya kapasitas angkut alat crane subkon	
- Pemeliharaan maintenance alat yang kurang baik	
- Kurangnya kompetensi site manager subkon	
- Kesalahan metode ereksi girder yang digunakan	
Pekerjaan M/E	
	- Owner kurang fokus terhadap penentuan jenis tipe lampu
Pekerjaan Perkerasan	
- Temperature Hotmix tidak sesuai dengan yang dipersyaratkan.	Cuaca yang kurang baik (Hujan)
- Kondisi material agregat yang basah	
- Standart kandungan aspal tidak sesuai dengan spesifikasi	
- Rendahnya umur ekonomis alat asphalt finisher yang digunakan	
- Penghamparan PrimeCoat dan TackCoat yang kurang sempurna	
- Pemadatan tidak sesuai spek	
- Pengawasan penggelaran yang kurang baik	
- Kebersihan lokasi yang kurang baik	
- Pemeliharaan maintenance alat yang kurang baik	
Fabrikasi Girder	
- Kesalahan pada metode pengecoran	
- Site manager Subkon yang kurang kompeten	
- Kesalahan campuran Readymix (Slump terlalu rendah)	

Gambar 5.13. Analisa *Weaknesses-Threats* pada Proyek JORR Wx-Py.

Universitas Indonesia

Strategi-strategi pelaksanaan diperoleh dengan menggunakan tools matrix TOWS berupa :

- Strategi SO (Strength – Opportunities)
Strategi yang didapatkan melalui penggunaan kekuatan internal perusahaan untuk melakukan eksploitasi peluang eksternal yang ada.
- Strategi WO (Weaknesses – Opportunities)
Strategi yang didapatkan dengan membuka peluang eksternal untuk mengurangi kelemahan internal.
- Strategi ST (Strength – Threats)
Strategi yang diperoleh dengan menggunakan kekuatan internal untuk meminimalisir ancaman eksternal yang ada.
- Strategi WT (Weaknesses – Threats)
Strategi yang diperoleh dengan cara mengurangi kelemahan internal dan menghindari ancaman eksternal.

Strategi-strategi tersebut diperoleh melalui wawancara dengan pakar internal dan eksternal terhadap masing-masing WBS sisa pekerjaan proyek JORR Wx-Py, dimana strength dan opportunities didapatkan dari hasil analisa organisasi perusahaan dan weaknesses maupun threats didapatkan dari hasil analisa penyebab *potential high risk*.

a) Strategi Pelaksanaan SO pada Proyek JORR Wx-Py

Seperti yang telah dijelaskan pada sub-bab sebelumnya dimana strategi SO merupakan suatu strategi yang didapat berdasarkan hasil analisa kekuatan internal dan peluang eksternal dari perspektif perusahaan, maka strategi ini dijadikan acuan terhadap perencanaan strategi WO, ST dan WT pada keseluruhan aktivitas pekerjaan yang terdapat *potential high risk*.

INTERNAL	STRENGTH
EKSTERNAL	<ol style="list-style-type: none"> 1 Sumber Daya Manusia yang mempunyai kompetensi tinggi 2 Manajemen Keuangan yang baik 3 Tingginya pengalaman perusahaan dalam menangani proyek sejenis 4 Sistem Manajemen Proyek yang baik 5 Mempunyai team manajemen proyek yang berkualitas.
OPPORTUNITIES	Strategi SO
<ol style="list-style-type: none"> 1 Mempunyai hubungan yang baik dengan instansi terkait (Pemerintah, Swasta). 2 Mempunyai citra perusahaan yang baik dimata vendor. 3 Mempunyai citra perusahaan yang baik dimata Owner dari segi biaya dan kualitas. 4 Mendapat dukungan penuh dari Manajemen Pusat 5 Mendapat dukungan penuh oleh Pemerintah. 6 Banyaknya teknologi baru/alternatif yang terdapat pada metode konstruksi pekerjaan jalan 7 Banyaknya teknologi baru yang terdapat pada sistem manajemen proyek. 	<ol style="list-style-type: none"> S1; O1; O5 Melakukan pendekatan intensif dengan Intansi terkait proyek agar mendapat kemudahan dalam perolehan izin. S1; O2 Memperoleh Vendor yang berkualitas dengan kualifikasi mendetail, dan toleransi waktu pembayaran. S2; O4 Kemudahan mendapatkan bantuan finansial maupun non-finansial (Cth: Pinjaman kredit) S1; S5; O6; O7 Melakukan pelatihan-pelatihan kepada sumber daya manusia sebagai tenaga ahli pada bidang-bidang khusus proyek yang terdapat <i>High Risk</i> S4; S5; O7 Memantapkan sistem manajemen proyek dengan menggunakan <i>tools</i> atau alat bantu berupa program software (Cth: Primavera, Pertmaster dll)

Gambar 5.14. Strategi SO perusahaan X-Y J.O.

Terlihat pada **Gambar 5.14** diatas bahwa berdasarkan strength dan opportunities yang dimiliki oleh perusahaan X-Y J.O maka didapatkan 5 (lima) strategi SO dengan penjelasan sebagai berikut :

- Strategi SO-1

Berdasarkan kekuatan internal perusahaan berupa sumber daya manusia yang memiliki kompetensi tinggi baik teknis maupun non teknis seperti kemampuan interpersonal skill yang baik, dan peluang eksternal yang berupa hubungan baik dan dukungan penuh dari pemerintah maka dilakukan pendekatan yang intensif dengan instansi terkait untuk perolehan kemudahan dalam proses perizinan.

- Strategi SO-2

Berdasarkan kekuatan internal perusahaan berupa sumber daya manusia yang memiliki kompetensi tinggi berupa kemampuan yang didapat dari pengalaman dalam melakukan penilaian terhadap kinerja vendor dan peluang eksternal yang berupa citra perusahaan yang baik dimata vendor maka dapat diperoleh vendor yang berkualitas dengan kualifikasi mendetail dan adanya toleransi terhadap sistem pembayaran.

- Strategi SO-3

Berdasarkan kekuatan internal perusahaan berupa Manajemen Keuangan yang baik, dan peluang eksternal yang berupa dukungan penuh dari Manajemen Pusat maka adanya kemudahan dalam memperoleh bantuan dalam bentuk finansial maupun non-finansial dari manajemen pusat.

- Strategi SO-4

Berdasarkan kekuatan internal perusahaan berupa sumber daya manusia yang memiliki kompetensi tinggi, adanya team manajemen proyek yang berkualitas dan peluang eksternal berupa teknologi-teknologi baru/alternatif yang terdapat pada metode konstruksi pekerjaan jalan dan sistem manajemen proyek, maka diperoleh suatu strategi berupa pelatihan-pelatihan manajemen maupun teknis proyek kepada sumber daya manusia sebagai tenaga ahli pada bidang-bidang khusus proyek yang terdapat *potential high risk*.

- Strategi SO-5

Berdasarkan kekuatan internal perusahaan yang berupa Sistem Manajemen Proyek yang baik dan memiliki team manajemen proyek yang berkualitas, dan peluang eksternal yang berupa teknologi-teknologi baru yang terdapat pada sistem manajemen proyek maka akan dilakukan peningkatan dan pengembangan dengan cara memantapkan sistem manajemen proyek dengan menggunakan tools atau alat bantu berupa program software.

b) Strategi Pelaksanaan WO, ST dan WT pada Proyek JORR W_x-P_y

Untuk mendapatkan strategi pelaksanaan WO, ST dan WT maka penggunaan Matrix TOWS akan diterapkan pada keseluruhan aktivitas proyek dengan penjelasan sebagai berikut :

i]. Strategi Pelaksanaan pada Penyediaan Material Besi

Matriks TOWS Pengadaan Material Besi		
	STRENGTH	WEAKNESSES
INTERNAL	1 Sumber Daya Manusia yang mempunyai kompetensi tinggi 2 Manajemen Keuangan yang baik 3 Tingginya pengalaman perusahaan dalam menangani proyek sejenis 4 Sistem Manajemen Proyek yang baik 5 Mempunyai team manajemen proyek yang berkualitas.	
EKSTERNAL		
OPPORTUNITIES	Strategi SO	Strategi WO
1 Mempunyai hubungan yang baik dengan instansi terkait (Pemerintah, Swasta).	S1: Melakukan pendekatan intensif dengan Instansi terkait proyek agar mendapat kemudahan dalam perolehan izin.	
2 Mempunyai citra perusahaan yang baik dimata vendor.	S1: Memperoleh Vendor yang berkualitas dengan kualifikasi mendetail, dan toleransi waktu pembayaran.	
3 Mempunyai citra perusahaan yang baik dimata Owner dari segi biaya dan kualitas.	S2: Kemudahan mendapatkan bantuan finansial maupun non-finansial (Cth: Pinjaman kredit)	
4 Mendapat dukungan penuh dari Manajemen Pusat	S1: Melakukan pelatihan-pelatihan kepada sumber daya manusia sebagai tenaga ahli pada bidang-bidang khusus proyek yang terdapat <i>High Risk</i>	
5 Mendapat dukungan penuh oleh Pemerintah.	S4: Memantapkan sistem manajemen proyek dengan menggunakan <i>tools</i> atau alat bantu berupa program software (Cth: Primavera, Pertmaster dll)	
6 Banyaknya teknologi baru/alternatif yang terdapat pada metode konstruksi pekerjaan jalan		
7 Banyaknya teknologi baru yang terdapat pada sistem manajemen proyek.		
THREATS	Strategi ST	Strategi WT
1 Pengaturan cashflow owner yang kurang baik (adanya perbedaan prioritas kepentingan) yang menyebabkan keterlambatan pembayaran termin	- Melakukan surat menyurat yang intensif mengenai keterlambatan pembayaran termin kepada owner.	
2 Kondisi politik yang tidak stabil (Inflasi)	- Menyiapkan rencana kompensasi biaya akibat keterlambatan pembayaran termin	
3 Perubahan kebijakan pemerintah (kenaikan harga material)	- Mengajukan sistem 'Kontrak Payung' kepada supplier besi untuk menghindari adanya kenaikan harga material yang disebabkan pihak eksternal	

Gambar 5.15. Strategi WO, ST & WT pada Material Besi.

Adanya ancaman eksternal (*threats*) berdampak keterlambatan pembayaran termin oleh owner dan kenaikan harga material-material utama. Berdasarkan penggunaan kekuatan (*strength*) dalam meminimalisir ancaman (*threats*) diatas maka diperlukan strategi-strategi ST berikut :

- Strategi ST_{besi-1}; Surat menyurat yang intensif mengenai keterlambatan pembayaran termin kepada owner sebagai tindakan prefentif untuk melakukan *claim*.
- Strategi ST_{besi-2}; Menyiapkan rencana kompensasi biaya akibat keterlambatan pembayaran termin.

- Strategi ST_{besi-3}; Mengajukan sistem 'Kontrak Payung' kepada supplier besi untuk menghindari adanya kenaikan harga material yang disebabkan pihak eksternal.

ii]. Strategi Pelaksanaan pada Penyediaan Material Pancang

Matriks TOWS Pengadaan Material Pancang		
	STRENGTH	WEAKNESSES
INTERNAL	1 Sumber Daya Manusia yang mempunyai kompetensi tinggi 2 Manajemen Keuangan yang baik 3 Tingginya pengalaman perusahaan dalam menangani proyek sejenis 4 Sistem Manajemen Proyek yang baik 5 Sisa kuantitas pekerjaan yang tinggal sedikit 6 Mempunyai team manajemen proyek yang berkualitas. 7 Merupakan material umum.	1 Adanya perubahan kuantitas pesanan yang melebihi pada waktu rencana. 2 Manajemen material supplier yang kurang baik. 3 Koordinasi yang kurang baik antara kontraktor dan supplier
EXTERNAL		
OPPORTUNITIES	Strategi SO	Strategi WO
1 Mempunyai hubungan yang baik dengan instansi terkait (Pemerintah, Swasta). 2 Mempunyai citra perusahaan yang baik dimata vendor. 3 Mempunyai citra perusahaan yang baik dimata Owner dari segi biaya dan kualitas. 4 Mendapat dukungan penuh dari Manajemen Pusat 5 Mendapat dukungan penuh oleh Pemerintah. 6 Banyaknya alternatif supplier (lokasi proyek strategis) 7 Banyaknya teknologi baru/alternatif yang terdapat pada metode konstruksi pekerjaan jalan 8 Banyaknya teknologi baru yang terdapat pada sistem manajemen proyek.	S1: Melakukan pendekatan intensif dengan Intansi terkait proyek agar mendapat kemudahan dalam perolehan izin. S1: Memperoleh Vendor yang berkualitas dengan kualifikasi mendetail, dan toleransi waktu pembayaran. S2: Kemudahan mendapatkan bantuan finansial maupun non-finansial (Cth: Pinjaman kredit) S1: Melakukan pelatihan-pelatihan kepada sumber daya manusia sebagai tenaga ahli pada bidang-bidang khusus proyek yang terdapat <i>High Risk</i> S4: Memantapkan sistem manajemen proyek dengan menggunakan <i>tools</i> atau alat bantu berupa program software (Cth: Primavera, Pertmaster dll)	- Menempatkan pengawas internal pada pabrik supplier untuk mengontrol dan monitor kesesuaian kuantitas maupun kualitas rencana. Serta mengontrol agar tidak terjadi kesalahan prioritas. - Menggunakan <i>tools Software</i> Primavera dalam menjalankan manajemen material untuk perencanaan penjadwalan yang lebih baik.
THREATS	Strategi ST	Strategi WT
1 Pengaturan cashflow owner yang kurang baik (adanya perbedaan prioritas kepentingan) yang menyebabkan keterlambatan pembayaran termin 2 Kondisi politik yang tidak stabil (Inflasi) 3 Perubahan kebijakan pemerintah (kenaikan harga material)	- Melakukan surat menyurat yang intensif mengenai keterlambatan pembayaran termin kepada owner. - Menyiapkan rencana kompensasi biaya akibat keterlambatan pembayaran termin - Mengajukan sistem 'Kontrak Payung' kepada supplier besi untuk menghindari adanya kenaikan harga material yang disebabkan pihak eksternal	

Gambar 5.16. Strategi WO, ST & WT pada Material Tiang Pancang.

Adanya kelemahan internal (*weaknesses*) berdampak keterlambatan pengiriman material pancang oleh supplier dan ancaman eksternal (*threats*) berdampak keterlambatan pembayaran termin oleh owner sehingga tertundanya pembelian material. Berdasarkan penggunaan kekuatan (*strength*) dan peluang (*opportunities*) untuk mengantisipasi maupun mengatasi

kelemahan (*weaknesses*) dan ancaman (*threats*) yang ada, maka diperlukan strategi-strategi ST dan WO berikut :

- Strategi ST_{tp}-1; Surat menyurat yang intensif mengenai keterlambatan pembayaran termin kepada owner sebagai tindakan prefentif untuk melakukan *claim*.
- Strategi ST_{tp}-2; Menyiapkan rencana kompensasi biaya akibat keterlambatan pembayaran termin.
- Strategi ST_{tp}-3; Mengajukan sistem 'Kontrak Payung' kepada supplier besi untuk menghindari adanya kenaikan harga material yang disebabkan pihak eksternal.
- Strategi WO_{tp}-1; Menempatkan pengawas internal pada pabrik supplier untuk mengontrol dan memonitor kesesuaian kuantitas maupun kualitas rencana. Serta mengontrol agar tidak terjadi kesalahan prioritas.
- Strategi WO_{tp}-2; Menggunakan tools Software Primavera dalam menjalankan manajemen material untuk perencanaan penjadwalan yang lebih baik.

iii]. Strategi Pelaksanaan pada Penyediaan Material ReadyMix

Matriks TOWS Pengadaan Material Ready-Mix		
	STRENGTH	WEAKNESSES
INTERNAL	1 Sumber Daya Manusia yang mempunyai kompetensi tinggi 2 Manajemen Keuangan yang baik 3 Tingginya pengalaman perusahaan dalam menangani proyek sejenis 4 Sistem Manajemen Proyek yang baik 5 Sisa kuantitas pekerjaan yang tinggal sedikit 6 Mempunyai team manajemen proyek yang berkualitas. 7 Merupakan material umum.	1 Adanya perubahan kuantitas pesanan yang melebihi pada waktu rencana. 2 Manajemen material supplier yang kurang baik. 3 Adanya masalah prioritas klien 4 Kordinasi yang kurang baik antara kontraktor dan supplier
EXTERNAL		
OPPORTUNITIES	Strategi SO	Strategi WO
1 Mempunyai hubungan yang baik dengan instansi terkait (Pemerintah, Swasta). 2 Mempunyai citra perusahaan yang baik dimata vendor. 3 Mempunyai citra perusahaan yang baik dimata Owner dari segi biaya dan kualitas. 4 Mendapat dukungan penuh dari Manajemen Pusat 5 Mendapat dukungan penuh oleh Pemerintah. 6 Banyak lokasi batching plant bermacam supplier 7 Banyaknya teknologi baru/alternatif yang terdapat pada metode konstruksi pekerjaan jalan 8 Banyaknya teknologi baru yang terdapat pada sistem manajemen proyek.	S1; O1; O5 Melakukan pendekatan intensif dengan Instansi terkait proyek agar mendapat kemudahan dalam perolehan izin. S1; O2 Memperoleh Vendor yang berkualitas dengan kualifikasi mendetail, dan toleransi waktu pembayaran. S2; O4 Kemudahan mendapatkan bantuan finansial maupun non-finansial (Cth: Pinjaman kredit) S1; O6; O7 Melakukan pelatihan-pelatihan kepada sumber daya manusia sebagai tenaga ahli pada bidang-bidang khusus proyek yang terdapat <i>High Risk</i> S4; S5; O7 Memantapkan sistem manajemen proyek dengan menggunakan <i>tools</i> atau alat bantu berupa program software (Cth: Primavera, Pertmaster dll)	- Menempatkan pengawas internal pada pabrik supplier untuk mengontrol dan memonitor kesesuaian kuantitas maupun kualitas rencana. Serta mengontrol agar tidak terjadi kesalahan prioritas. - Menggunakan <i>tools Software</i> Primavera dalam menjalankan manajemen material untuk perencanaan penjadwalan yang lebih baik. - Mempekerjakan beberapa supplier lain yang terdapat di area proyek sebagai kompetitor.
THREATS	Strategi ST	Strategi WT
1 Pengaturan cashflow owner yang kurang baik (adanya perbedaan prioritas kepentingan) yang menyebabkan keterlambatan pembayaran termin 2 Kondisi politik yang tidak stabil (Inflasi) 3 Perubahan kebijakan pemerintah (kenaikan harga material)	- Melakukan surat menyurat yang intensif mengenai keterlambatan pembayaran termin kepada owner. - Menyiapkan rencana kompensasi biaya akibat keterlambatan pembayaran termin - Mengajukan sistem 'Kontrak Payung' kepada supplier besi untuk menghindari adanya kenaikan harga material yang disebabkan pihak eksternal	

Gambar 5.17. Strategi WO, ST & WT pada Material Readymix.

Adanya kelemahan internal (*weaknesses*) berdampak keterlambatan pengiriman material readymix oleh supplier dan ancaman eksternal (*threats*) berdampak keterlambatan pembayaran termin oleh owner sehingga tertundanya pembelian material. Berdasarkan penggunaan kekuatan (*strength*) dan peluang (*opportunities*) untuk mengantisipasi maupun mengatasi kelemahan (*weaknesses*) dan ancaman (*threats*) yang ada, maka diperlukan strategi-strategi ST dan WO berikut :

- Strategi ST_{mix-1}; Surat menyurat yang intensif mengenai keterlambatan pembayaran termin kepada owner sebagai tindakan preventif untuk melakukan *claim*.

- Strategi ST_{mix-2} ; Menyiapkan rencana kompensasi biaya akibat keterlambatan pembayaran termin.
- Strategi ST_{mix-3} ; Mengajukan sistem 'Kontrak Payung' kepada supplier besi untuk menghindari adanya kenaikan harga material yang disebabkan pihak eksternal.
- Strategi WO_{mix-1} ; Menempatkan pengawas internal pada pabrik supplier untuk mengontrol dan memonitor kesesuaian kuantitas maupun kualitas rencana. Serta mengontrol agar tidak terjadi kesalahan prioritas.
- Strategi WO_{mix-2} ; Menggunakan tools Software Primavera dalam menjalankan manajemen material untuk perencanaan penjadwalan yang lebih baik.
- Strategi WO_{mix-3} ; Menggunakan supplier lain yang terdapat pada area proyek sebagai competitor

iv]. Strategi Pelaksanaan pada Pekerjaan Struktur WingWall pada Pelat Injak

MATRIKS TOWS PEK. PELAT INJAK (Incl Wing Wall)		
INTERNAL	STRENGTH	WEAKNESSES
EXTERNAL	1 Sumber-Daya Manusia yang mempunyai kompetensi tinggi 2 Manajemen Keuangan yang baik 3 Tingginya pengalaman perusahaan dalam menangani proyek sejenis 4 Sistem Manajemen Proyek yang baik 5 Mempunyai team manajemen proyek yang berkualitas 6 Bobot pekerjaan yang kecil 7 Merupakan pekerjaan yang sederhana.	
OPPORTUNITIES	Strategi SO	Strategi WO
1 Mempunyai hubungan yang baik dengan instansi terkait (Pemerintah, Swasta). 2 Mempunyai citra perusahaan yang baik dimata vendor. 3 Mempunyai citra perusahaan yang baik dimata Owner dari segi biaya dan kualitas. 4 Mendapat dukungan penuh dari Manajemen Pusat 5 Mendapat dukungan penuh oleh Pemerintah. 6 Banyaknya teknologi baru/alternatif yang terdapat pada metode konstruksi pekerjaan jalan 7 Banyaknya teknologi baru yang terdapat pada sistem manajemen proyek.	S1: Melakukan pendekatan intensif dengan Instansi terkait proyek agar mendapat kemudahan dalam perolehan izin. O1: O5 S1: Memperoleh Vendor yang berkualitas dengan kualifikasi mendetail, dan toleransi waktu pembayaran. O2 S2: Kemudahan mendapatkan bantuan finansial maupun non-finansial (Cth: Pinjaman kredit) O4 S1: Melakukan pelatihan-pelatihan kepada sumber daya manusia sebagai tenaga ahli pada bidang-bidang khusus proyek yang terdapat <i>High Risk</i> O6: O7 S4: Memantapkan sistem manajemen proyek dengan menggunakan <i>tools</i> atau alat bantu berupa program software (Cth: Primavera, Pertmaster dll) S5: O7	
THREATS	Strategi ST	Strategi WT
1 Konsultan perencanaan yang kurang kompeten 2 Gambar kontrak yang kurang lengkap	- Pengajuan kerja tambah sebelum melaksanakan pekerjaan yang tidak terdapat pada BQ - Melakukan surat menyurat yang intensif mengenai adanya pekerjaan yang tidak terdapat dalam BQ (Kerja Tambah)	

Gambar 5.18. Strategi WO, ST & WT pada Pek. Pelat Injak (Incl. WingWall).

Universitas Indonesia

Adanya ancaman eksternal (*threats*) berdampak pelaksanaan pekerjaan struktur *wingwall* yang tidak terdapat dalam BQ. Berdasarkan penggunaan kekuatan (*strength*) dalam meminimalisir ancaman (*threats*) yang ada maka diperlukan strategi-strategi ST berikut :

- Strategi ST_{wwall-1}; Pengajuan kerja tambah sebelum melaksanakan pekerjaan struktur *wingwall* pada pelat injak area timbunan.
- Strategi ST_{wwall-2}; Melakukan surat menyurat yang intensif mengenai adanya pekerjaan yang tidak terdapat pada BQ maupun pada gambar kontrak.

v]. Strategi Pelaksanaan pada Pekerjaan Pemancangan

MATRIKS TOWS PEK. PEMANCANGAN		
	STRENGTH	WEAKNESSES
INTERNAL	1 Sumber Daya Manusia yang mempunyai kompetensi tinggi 2 Manajemen Keuangan yang baik 3 Tingginya pengalaman perusahaan dalam menangani proyek sejenis 4 Sistem Manajemen Proyek yang baik 5 Sisa kuantitas pekerjaan yang tinggal sedikit 6 Mempunyai team manajemen proyek yang berkualitas. 7 Pekerjaan tinggal sedikit 8 Aksesibilitas area yang baik	1 Alat pancang yang digunakan berumur ekonomis rendah 2 lahan lokasi pemancangan yang kurang baik 3 Pemeliharaan / maintenance alat yang kurang baik 4 Kapasitas alat/hammer tidak sesuai dengan spek material. 5 Kemampuan penyediaan sumber daya alat pancang subkon kurang memadai 6 Manajemen peralatan pemancangan subkon yang kurang baik 7 Site manager subkon pancang yang kurang kompeten. 8 Adanya Kesalahan dalam pembacaan gambar konstruksi. 9 Gambar konstruksi yang salah 10 Adanya kesalahan Marking 11 adanya kesalahan rekomendasi kedalaman pengeboran 12 Tidak sesuaiinya penggunaan alat dengan spesifikasi material
EXTERNAL	9 Sequence pemancangan yang sudah jelas (Produktivitas sudah terukur) 10 Sistem drainase yang baik	
OPPORTUNITIES	Strategi SO	Strategi WO
1 Mempunyai hubungan yang baik dengan instansi terkait (Pemerintah, Swasta). 2 Mempunyai citra perusahaan yang baik dimata vendor. 3 Mempunyai citra perusahaan yang baik dimata Owner dari segi biaya dan kualitas. 4 Mendapat dukungan pemh dari Manajemen Pusat 5 Mendapat dukungan pemh oleh Pemerintah. 6 Banyaknya alternatif supplier 7 Banyaknya teknologi baru/alternatif yang terdapat pada metode konstruksi pekerjaan jalan 8 Banyaknya teknologi baru yang terdapat pada sistem manajemen proyek.	S1; O1; O5: Melakukan pendekatan intensif dengan Intansi terkait proyek agar mendapat kemudahan dalam perolehan izin. S1; O2: Memperoleh Vendor yang berkualitas dengan kualifikasi mendetail, dan toleransi waktu pembayaran. S2; O4: Kemudahan mendapatkan bantuan finansial maupun non-finansial (Cth: Pinjaman kredit) S1; O6; O7: Melakukan pelatihan-pelatihan kepada sumber daya manusia sebagai tenaga ahli pada bidang-bidang khusus proyek yang terdapat <i>High Risk</i> S4; S5; O7: Memantapkan sistem manajemen proyek dengan menggunakan <i>tools</i> atau alat bantu berupa program software (Cth: Primavera, Pertmaster dll)	Mencari alternatif subkon sebagai kompetitor Menyediakan tenaga ahli internal sebagai pendamping Site manager subkon dalam mengawasi dan memonitor pemancangan. Menyediakan tenaga mekanik khusus alat pancang.
THREATS	Strategi ST	Strategi WT

Gambar 5.19. Strategi WO, ST & WT pada Pek. Pemancangan.

Adanya kelemahan internal (*weaknesses*) berdampak adanya kesalahan hasil pekerjaan akibat penggunaan metode kerja yang tidak sesuai/salah dan kerusakan alat pancang. Berdasarkan penggunaan peluang (*opportunities*) dalam mengurangi maupun mengantisipasi kelemahan (*weaknesses*) yang ada maka diperlukan strategi-strategi WO berikut :

- Strategi WO_{pancang}-1; Menggunakan alternatif subkon sebagai competitor.
- Strategi WO_{pancang}-2; Menyediakan tenaga ahli internal sebagai pendamping subkon dalam mengawasi dan memonitor pemancangan.
- Strategi WO_{pancang}-3; Menyediakan tenaga mekanik khusus alat pancang.

vi]. Strategi Pelaksanaan pada Pekerjaan Mobilisasi Material Girder 30/40m

Matriks TOWS PEK. MOBILISASI MATERIAL GIRDER 30/40M		
	STRENGTH	WEAKNESSES
INTERNAL	1 Sumber Daya Manusia yang mempunyai kompetensi tinggi 2 Manajemen Keuangan yang baik 3 Tingginya pengalaman perusahaan dalam menangani proyek sejenis 4 Sistem Manajemen Proyek yang baik 5 Mempunyai team manajemen proyek yang berkualitas 6 Metode pekerjaan yang sudah jelas 7 Subkon spesialis yang sudah berpengalaman	1 Site Manager Subkon yang kurang kompeten
EXTERNAL	8 Jarak lokasi fabrikasi yang tidak jauh dengan area	
OPPORTUNITIES	Strategi SO	Strategi WO
1 Mempunyai hubungan yang baik dengan instansi terkait (Pemerintah, Swasta). 2 Mempunyai citra perusahaan yang baik dimata vendor. 3 Mempunyai citra perusahaan yang baik dimata Owner dari segi biaya dan kualitas. 4 Mendapat dukungan penuh dari Manajemen Pusat 5 Mendapat dukungan penuh oleh Pemerintah. 6 Banyaknya teknologi baru/alternatif yang terdapat pada metode konstruksi pekerjaan jalan 7 Banyaknya teknologi baru yang terdapat pada sistem manajemen proyek.	S1: Melakukan pendekatan intensif dengan Instansi terkait proyek agar mendapat kemudahan dalam perolehan izin. O1: O2: Memperoleh Vendor yang berkualitas dengan kualifikasi mendetail, dan toleransi waktu pembayaran. S2: O4: Kemudahan mendapatkan bantuan finansial maupun non-finansial (Cth: Pinjaman kredit) S1: O6: O7: Melakukan pelatihan-pelatihan kepada sumber daya manusia sebagai tenaga ahli pada bidang-bidang khusus proyek yang terdapat <i>High Risk</i> S4: S5: O7: Memantapkan sistem manajemen proyek dengan menggunakan <i>tools</i> atau alat bantu berupa program software (Cth: Primavera, Pertmaster dll)	- Pengawasan intensif dari main contractor - Uji kompetensi terhadap sumber daya ahli subkon
THREATS	Strategi ST	Strategi WT
1 Keterbatasan akses mobilisasi	- Pembuatan akses alternatif mobilisasi. - Pelebaran akses mobilisasi	- Dokumentasi yang baik sebagai bahan claim <i>Construction Assurance Risk (CAR)</i>

Gambar 5.20. Strategi WO, ST & WT pada Mob. Material Girder.

Adanya kelemahan internal (*weaknesses*) dan ancaman eksternal (*threats*) berdampak terjatuhnya material girder saat mobilisasi akibat kesalahan metode kerja. Berdasarkan penggunaan kekuatan (*strength*) dan peluang (*opportunities*) untuk mengantisipasi maupun mengatasi kelemahan (*weaknesses*) dan ancaman (*threats*) yang ada, maka diperlukan strategi-strategi ST, WO dan WT berikut :

- Strategi ST_{mgirder-1}; Pembuatan akses alternative mobilisasi.
- Strategi ST_{mgirder-2}; Pelebaran akses mobilisasi eksisting.
- Strategi WO_{mgirder-1}; Pengawasan yang intensif dari kontraktor terhadap rencana dan eksekusi mobilisasi.
- Strategi WO_{mgirder-2}; Dilakukan uji kompetensi terhadap sumber daya ahli subkon.
- Strategi WT_{mgirder-1}; Dokumentasi yang baik sebagai tindakan prefentif untuk klaim *Construction All Risk* (CAR).

vii]. Strategi Pelaksanaan pada Pekerjaan Girder *Erection*

Matriks TOWS PEK. EREKSI GIRDER		
	STRENGTH	WEAKNESSES
INTERNAL	1 Sumber Daya Manusia yang mempunyai kompetensi tinggi 2 Manajemen Keuangan yang baik 3 Tingginya pengalaman perusahaan dalam menangani proyek sejenis 4 Sistem Manajemen Proyek yang baik 5 Mempunyai team manajemen proyek yang berkualitas. 6 Metode pekerjaan yang sudah jelas 7 Subkon spesialis yang sudah berpengalaman	1 Rendahnya umur ekonomis alat crane subkon 2 Tidak sesuai kapasitas angkut alat crane subkon 3 Pemeliharaan maintenance alat yang kurang baik 4 Kurangnya kompetensi site manager subkon 5 Kesalahan metode ereksi girder yang digunakan
EXTERNAL		
OPPORTUNITIES	Strategi SO	Strategi WO
1 Mempunyai hubungan yang baik dengan instansi terkait (Pemerintah, Swasta).	S1: Melakukan pendekatan intensif dengan instansi terkait proyek agar mendapat kemudahan dalam perolehan izin. O1 O5	- Uji kompetensi terhadap sumber daya ahli subkon
2 Mempunyai citra perusahaan yang baik dimata vendor.	S1: Memperoleh Vendor yang berkualitas dengan kualifikasi mendetail, dan toleransi waktu pembayaran. O2	- dilakukan uji kelayakan alat crane yang digunakan dan <i>final check</i> pada saat eksekusi.
3 Mempunyai citra perusahaan yang baik dimata Owner dari segi biaya dan kualitas.	S2: Kemudahan mendapatkan bantuan finansial maupun non-finansial (Cth: Pinjaman kredit) O4	- Menyediakan tenaga ahli internal dalam pekerjaan ereksi girder untuk mendampingi dan membantu subkon.
4 Mendapat dukungan penuh dari Manajemen Pusat	S1: Melakukan pelatihan-pelatihan kepada sumber daya manusia sebagai tenaga ahli pada bidang-bidang khusus proyek yang terdapat <i>High Risk</i> O6 O7	
5 Mendapat dukungan penuh oleh Pemerintah.	S4: Memantapkan sistem manajemen proyek dengan menggunakan <i>tools</i> atau alat bantu berupa program software (Cth: Primavera, Pertmaster dll) S5 O7	
6 Banyaknya teknologi baru/alternatif yang terdapat		
7 Banyaknya teknologi baru yang terdapat pada sistem manajemen proyek.		
THREATS	Strategi ST	Strategi WT
1 Cuaca yang kurang baik.	- Mengubah metode kerja dengan menggunakan akses yang lapang. (cth: Sistem Launching, Sistem Lifting dengan disebarkan dari sisi lain dengan menggunakan WF)	- Dokumentasi yang baik sebagai bahan claim <i>Construction Assurance Risk</i> (CAR)
2 Akses pelaksanaan erection yang terbatas (kesalahan penempatan crane)	- Mengubah metode kerja dengan memberikan perkuatan dibawah jembatan	

Gambar 5.21. Strategi WO, ST & WT pada Pek. Girder *Erection*.

Adanya kelemahan internal (*weaknesses*) dan ancaman eksternal (*threats*) berdampak produktifitas pekerjaan *girder erection* tidak sesuai dengan waktu rencana. Berdasarkan penggunaan kekuatan (*strength*) dan peluang (*opportunities*) untuk mengantisipasi maupun mengatasi kelemahan (*weaknesses*) dan ancaman (*threats*) yang ada, maka diperlukan strategi-strategi ST, WO dan WT berikut :

- Strategi ST_{egirder-1}; Mengubah metode kerja dengan menggunakan akses yang lapang.
- Strategi ST_{egirder-2}; Mengubah metode kerja dengan memberikan perkuatan *base form* dibawah jembatan.

- Strategi WO_{egirder-1}; Dilakukan uji kompetensi terhadap site manager subkon.
- Strategi WO_{egirder-2}; Dilakukan uji kelayakan alat crane yang digunakan dan final check pada saat eksekusi.
- Strategi WO_{egirder-3}; Menyediakan tenaga ahli internal dalam pekerjaan *girder erection* untuk mendampingi dan mengawasi subkon.
- Strategi WT_{egirder-1}; Dokumentasi yang baik sebagai tindakan preferitif untuk klaim *Construction All Risk (CAR)*.

viii]. Strategi Pelaksanaan pada Penentuan Desain JPO

MATRIKS TOWS PENENTUAN DESAIN JPO		
	STRENGTH	WEAKNESSES
INTERNAL	1 Sumber Daya Manusia yang mempunyai kompetensi tinggi 2 Manajemen Keuangan yang baik 3 Tingginya pengalaman perusahaan dalam menangani proyek sejenis 4 Sistem Manajemen Proyek yang baik 5 Mempunyai team manajemen proyek yang berkualitas. 6 Lokasi sudah ditetapkan 7 Pemancangan sudah 70% dilakukan 8 Pekerjaan sisa tidak terkait dengan pekerjaan lainnya	
EXTERNAL		
OPPORTUNITIES	Strategi SO	Strategi WO
1 Mempunyai hubungan yang baik dengan instansi terkait (Pemerintah, Swasta).	S1, O1, O5: Melakukan pendekatan intensif dengan Intansi terkait proyek agar mendapat kemudahan dalam perolehan izin.	
2 Mempunyai citra perusahaan yang baik dimata vendor.	S1, O2: Memperoleh Vendor yang berkualitas dengan kualifikasi mendetail, dan toleransi waktu pembayaran.	
3 Mempunyai citra perusahaan yang baik dimata Owner dari segi biaya dan kualitas.	S2, O4: Kemudahan mendapatkan bantuan finansial maupun non-finansial (Cth: Pinjaman kredit)	
4 Mendapat dukungan penuh dari Manajemen Pusat	S1, O6, O7: Melakukan pelatihan-pelatihan kepada sumber daya manusia sebagai tenaga ahli pada bidang-bidang khusus proyek yang terdapat <i>High Risk</i>	
5 Mendapat dukungan penuh oleh Pemerintah.	S4, S5, O7: Memantapkan sistem manajemen proyek dengan menggunakan <i>tools</i> atau alat bantu berupa program software (Cth: Primavera, Pertmaster dll)	
6 Banyaknya teknologi baru/alternatif yang terdapat		
7 Banyaknya teknologi baru yang terdapat pada sistem manajemen proyek.		
THREATS	Strategi ST	Strategi WT
1 Owner kurang fokus terhadap permasalahan yang ada	- Kordinasi yang intensif dengan mengingatkan bahwa keputusan harus dibuat sebelum waktu kritis rencana	
2 Owner belum dapat memberikan solusi terhadap permasalahan yang ada (terdapat eksisting rumah warga)	- Memberikan insentif kepada instansi-instansi terkait untuk percepatan perolehan perizinan.	
3 Faktor perizinan untuk lokasi jembatan penyebrangan dengan instansi terkait belum terselesaikan.	- Melakukan surat menyurat yang intensif mengenai penyelesaian masalah kepada owner sebagai bentuk preferitif.	

Gambar 5.22. Strategi WO, ST & WT pada Penentuan Desain JPO.

Adanya ancaman eksternal (*threats*) berdampak penentuan desain JPO yang terlambat. Berdasarkan penggunaan kekuatan (*strength*) dan peluang (*opportunities*) untuk mengantisipasi maupun mengatasi ancaman (*threats*) yang ada, maka diperlukan strategi-strategi ST berikut :

- Strategi ST_{JPO-1}; Kordinasi yang intensif dengan mengingatkan owner bahwa keputusan harus dibuat sebelum waktu kritis rencana.
- Strategi ST_{JPO-2}; Memberikan insentif kepada instansi-instansi terkait untuk percepatan perolehan perizinan.
- Strategi ST_{JPO-3}; Melakukan surat menyurat yang intensif mengenai penyelesaian masalah kepada owner sebagai tindakan preferentif jika terjadi keterlambatan..

ix]. Strategi Pelaksanaan pada Penentuan Tipe lampu PJU

Matriks TOWS PEK. PEMASANGAN LAMPU PJU		
	STRENGTH	WEAKNESSES
INTERNAL	1 Sumber Daya Manusia yang mempunyai kompetensi tinggi 2 Manajemen Keuangan yang baik 3 Tingginya pengalaman perusahaan dalam menangani proyek sejenis 4 Sistem Manajemen Proyek yang baik 5 Mempunyai team manajemen proyek yang berkualitas. 6 Lokasi sudah ditetapkan 7 Bobot pekerjaan yang kecil 8 Pekerjaan yang sederhana	
EXTERNAL		
OPPORTUNITIES	Strategi SO	Strategi WO
1 Mempunyai hubungan yang baik dengan instansi terkait (Pemerintah, Swasta). 2 Mempunyai citra perusahaan yang baik dimata vendor. 3 Mempunyai citra perusahaan yang baik dimata Owner dari segi biaya dan kualitas. 4 Mendapat dukungan penuh dari Manajemen Pusat 5 Mendapat dukungan penuh oleh Pemerintah. 6 Banyaknya teknologi baru/alternatif yang terdapat 7 Banyaknya teknologi baru yang terdapat pada sistem manajemen proyek.	S1: Melakukan pendekatan intensif dengan Intansi terkait proyek agar mendapat kemudahan dalam perolehan izin. O1: O5 S1: Memperoleh Vendor yang berkualitas dengan kualifikasi mendetail, dan toleransi waktu pembayaran. O2 S2: Kemudahan mendapatkan bantuan finansial maupun non-finansial (Cth: Pinjaman kredit) O4 S1: Melakukan pelatihan-pelatihan kepada sumber daya manusia sebagai tenaga ahli pada bidang-bidang khusus proyek yang terdapat <i>High Risk</i> O6; O7 S4: Memantapkan sistem manajemen proyek dengan menggunakan <i>tools</i> atau alat bantu berupa program software (Cth: Primavera, Pertmaster dll) S5; O7	
THREATS	Strategi ST	Strategi WT
1 Owner kurang fokus terhadap penentuan jenis tipe lampu	- Kordinasi yang intensif dengan mengingatkan bahwa keputusan harus dibuat sebelum waktu kritis rencana - Melakukan surat menyurat yang intensif mengenai penyelesaian masalah kepada owner sebagai bentuk preferentif.	

Gambar 5.23. Strategi WO, ST & WT pada Penentuan Tipe Lampu PJU.

Adanya ancaman eksternal (*threats*) berdampak penentuan tipe lampu PJU yang terlambat. Berdasarkan penggunaan kekuatan (*strength*) dan peluang (*opportunities*) untuk mengantisipasi maupun mengatasi ancaman (*threats*) yang ada, maka diperlukan strategi-strategi ST berikut :

- Strategi ST_{PJU-1}; Kordinasi yang intensif dengan mengingatkan owner bahwa keputusan harus dibuat sebelum waktu kritis rencana.
- Strategi ST_{PJU-2}; Melakukan surat menyurat yang intensif mengenai penyelesaian masalah kepada owner sebagai tindakan preventif jika terjadi keterlambatan.

x]. Strategi Pelaksanaan pada Produksi dan Gelar Hotmix

Matriks TOWS PEK. PRODUKSI & GELAR HOTMIX		
	STRENGTH	WEAKNESSES
INTERNAL	1 Sumber Daya Manusia yang mempunyai kompetensi tinggi 2 Manajemen Keuangan yang baik 3 Tingginya pengalaman perusahaan dalam menangani proyek sejenis 4 Sistem Manajemen Proyek yang baik 5 Mempunyai team manajemen proyek yang berkualitas. 6 Subkon spesialis yang sudah berpengalaman	1 Temperature Hotmix tidak sesuai dengan yang dipersyaratkan. 2 Kondisi material agregat yang basah 3 Standart kandungan aspal tidak sesuai dengan spesifikasi 4 Rendahnya umur ekonomis alat yang digunakan 5 Penghamparan PrimeCoat dan TackCoat yang kurang sempurna 6 Pemadatan tidak sesuai spek 7 Pengawasan pengelaran yang kurang baik 8 Kebersihan lokasi yang kurang baik 9 Pemeliharaan maintenance alat yang kurang baik
EXTERNAL		
OPPORTUNITIES	Strategi SO	Strategi WO
1 Mempunyai hubungan yang baik dengan instansi terkait (Pemerintah, Swasta). 2 Mempunyai citra perusahaan yang baik dimata vendor. 3 Mempunyai citra perusahaan yang baik dimata Owner dari segi biaya dan kualitas. 4 Mendapat dukungan penuh dari Manajemen Pusat 5 Mendapat dukungan penuh oleh Pemerintah. 6 Banyaknya teknologi baru/alternatif yang terdapat pada metode konstruksi pekerjaan jalan 7 Banyaknya teknologi baru yang terdapat pada sistem manajemen proyek. 8 Area yang tidak sulit 9 Jarak AMP yang dalam batas toleransi (< 80Km)	S1: Melakukan pendekatan intensif dengan Instansi terkait proyek agar mendapat kemudahan dalam perolehan izin S1: Memperoleh Vendor yang berkualitas dengan kualifikasi mendetail, dan toleransi waktu pembayaran. S2: Kemudahan mendapatkan bantuan finansial maupun non-finansial (Cth: Pinjaman kredit) S1: Melakukan pelatihan-pelatihan kepada sumber daya manusia sebagai tenaga ahli pada bidang-bidang khusus proyek yang terdapat <i>High Risk</i> S4: Memantapkan sistem manajemen proyek dengan menggunakan <i>tools</i> atau alat bantu berupa program software (Cth: Primavera, Pertmaster dll)	- Penempatan pengawas produksi pada AMP Subkon - Penempatan tenaga ahli internal sebagai pengawas subkon pada saat pengelaran. - Membuat jadwal pelaksanaan yang baik terkait dengan kondisi lalu-lintas dan waktu pemesanan untuk menghindari proses pendinginan aspal saat mobilisasi. - Uji kelayakan alat dan peralatan, dan final check sesaat sebelum mobilisasi. - Menyediakan team mekanik sebagai pendamping pada saat pengelaran dilakukan.
THREATS	Strategi ST	Strategi WT
1 Cuaca yang kurang baik (Hujan)	- Kordinasi yang intensif antara lokasi proyek dan AMP Subkon	

Gambar 5.24. Strategi WO, ST & WT pada Pek. Produksi dan Gelar Hotmix.

Adanya kelemahan internal (*weaknesses*) dan ancaman eksternal (*threats*) pada aktifitas proyek berdampak produktifitas pekerjaan perkerasan tidak sesuai dengan waktu rencana. Berdasarkan penggunaan kekuatan (*strength*) dan peluang (*opportunities*) untuk mengantisipasi maupun mengatasi kelemahan (*weaknesses*) dan ancaman (*threats*) yang ada, maka diperlukan strategi-strategi ST, WO dan WT berikut :

- Strategi ST_{hotmix}-1; Kordinasi yang intensif antara lokasi proyek dengan AMP subkon
- Strategi WO_{hotmix}-1; Penempatan pengawas produksi pada AMP subkon.
- Strategi WO_{hotmix}-2; Penempatan tenaga ahli internal sebagai pendamping dan pengawas subkon pada saat penggelaran
- Strategi WO_{hotmix}-3; Membuat jadwal pelaksanaan yang baik terkait dengan kondisi lalu-lintas dan waktu pemesanan untuk menghindari proses pendinginan aspal saat mobilisasi.
- Strategi WO_{hotmix}-4; Menyediakan team mekanik sebagai pendamping jika terjadi kerusakan pada *paver unit* saat penggelaran

xi]. Strategi Pelaksanaan pada Pekerjaan Pengecoran Fabrikasi Girder

Matriks TOWS PEK. PENGECORAN GIRDER		
	STRENGTH	WEAKNESSES
INTERNAL	1 Sumber Daya Manusia yang mempunyai kompetensi tinggi 2 Manajemen Keuangan yang baik 3 Tingginya pengalaman perusahaan dalam menangani proyek sejenis 4 Sistem Manajemen Proyek yang baik 5 Mempunyai team manajemen proyek yang berkualitas. 6 Subkon spesialis yang sudah berpengalaman 7 Subkon spesialis yang sudah berpengalaman 8 Pekerjaan tinggal sedikit 9 Record pekerjaan yang baik	1 Kesalahan pada metode pengecoran 2 Site manager Subkon yang kurang kompeten 3 Kesalahan campuran Readymix (Slump terlalu rendah)
EXTERNAL		
OPPORTUNITIES	Strategi SO	Strategi WO
1 Mempunyai hubungan yang baik dengan instansi terkait (Pemerintah, Swasta). 2 Mempunyai citra perusahaan yang baik dimata vendor. 3 Mempunyai citra perusahaan yang baik dimata Owner dari segi biaya dan kualitas. 4 Mendapat dukungan penuh dari Manajemen Pusat 5 Mendapat dukungan penuh oleh Pemerintah. 6 Banyaknya teknologi baru alternatif yang terdapat 7 Banyaknya teknologi baru yang terdapat pada sistem manajemen proyek. 8 Adanya alternatif precast	S1: Melakukan pendekatan intensif dengan Instansi terkait proyek agar mendapat kemudahan dalam perolehan izin. O2: Memperoleh Vendor yang berkualitas dengan kualifikasi mendetail, dan toleransi waktu pembayaran. S2: Kemudahan mendapatkan bantuan finansial maupun non-finansial (Cth: Pinjaman kredit) S1: Melakukan pelatihan-pelatihan kepada sumber daya manusia sebagai tenaga ahli pada bidang-bidang khusus proyek yang terdapat <i>High Risk</i> S4: Memantapkan sistem manajemen proyek dengan menggunakan <i>tools</i> atau alat bantu berupa program software (Cth: Primavera, Pertmaster dll)	- Persiapan zat aditif superplasticizer sebagai antisipasi kadar slump rendah - Melakukan uji kompetensi untuk menilai kapabilitas tenaga ahli subkon - Menyediakan tenaga ahli internal sebagai pengawas pendamping subkon
THREATS	Strategi ST	Strategi WT

Gambar 5.25. Strategi WO, ST & WT pada Pek. Pengecoran Girder.

Adanya kelemahan internal (*weaknesses*) pada aktifitas proyek berdampak kesalahan hasil pekerjaan pada fabrikasi girder. Berdasarkan penggunaan kekuatan (*strength*) dan peluang (*opportunities*) untuk mengantisipasi maupun mengatasi kelemahan (*weaknesses*) yang ada, maka diperlukan strategi-strategi WO berikut :

- Strategi WO_{cgirder-1}; Persiapan zat aditif superplasticizer sebagai antisipasi kadar slump rendah.
- Strategi WO_{cgirder-2}; Melakukan uji kompetensi untuk penilaian kapabilitas manajer subkon.
- Strategi WO_{cgirder-3}; Menyediakan tenaga ahli internal sebagai pengawas dan pendamping subkon.

BAB 6 SIMULASI WAKTU DAN BIAYA

6.1 Pendahuluan

Berdasarkan Strategi yang didapat melalui *SWOT Analysis* maka selanjutnya akan dilakukan simulasi pada tiap-tiap item pekerjaan yang terdapat pada WBS JORR Wx-Py terhadap kinerja waktu dan biaya. Dimana simulasi ini dilakukan untuk mendapatkan gambaran *output* kinerja waktu dan biaya atas hasil dari strategi-strategi yang diterapkan pada proyek JORR Wx-Py.

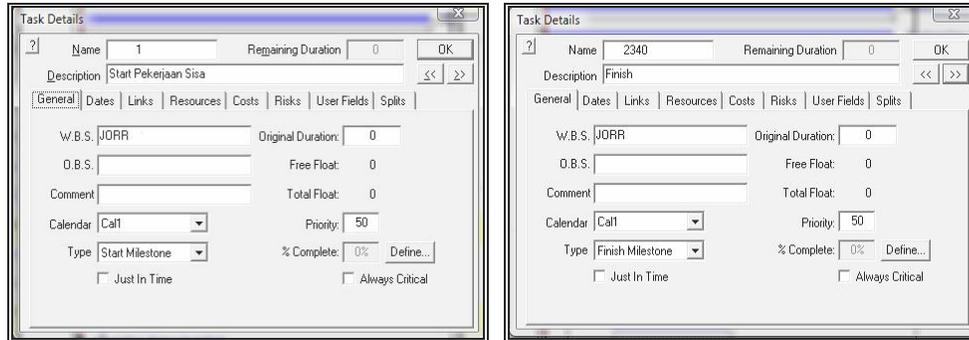
Simulasi yang dilakukan menggunakan software Pertmaster, dimana Pertmaster merupakan salah satu software manajemen proyek dan analisa risiko yang berfungsi untuk mensimulasikan waktu dan biaya kegiatan proyek berdasarkan metode penjadwalan.

6.2 Proses Input Data Pertmaster

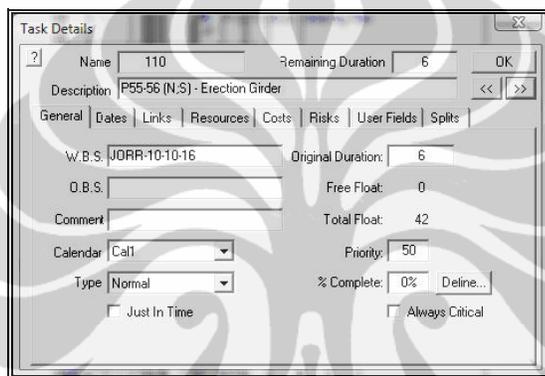
Dalam melakukan simulasi waktu dan biaya ada beberapa parameter input yang harus diperhatikan yaitu hubungan antara item pekerjaan, durasi waktu dan biaya pada tiap item pekerjaan tersebut. Secara terperinci akan dijelaskan mengenai proses input terhadap parameter-parameter tersebut pada subbab dibawah ini.

6.2.1 Proses Input Hubungan Antar Item Pekerjaan[53]

Proses input ini merupakan proses yang menentukan hubungan antar item pekerjaan. Proses ini dilakukan dengan membuat diagram *Critical Path Method* (CPM) dan menentukan hubungan antar item pekerjaan. adapun diagram CPM yang telah dibuat ada pada **Lampiran 5**. Bila telah diketahui hubungan antar item pekerjaan, langkah selanjutnya adalah menuliskan semua nama item pekerjaan pada software Pertmaster. Item pekerjaan harus didahului oleh *start* dan *finish*, yang merupakan *milestone* di awal dan di akhir.

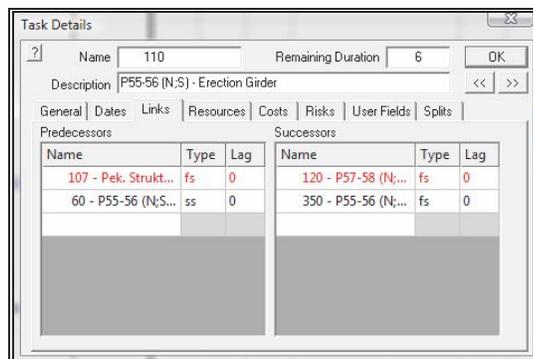


Gambar 6.1. Milestone Awal dan Akhir.



Gambar 6.2. Detail Pekerjaan.

Untuk membuat Milestone akhir dan awal ini pada “*Task details*” pilih tabulasi “General” kemudian pada bagian type pilih “Milestone” (**Gambar 6.1**). Sedangkan untuk item pekerjaan lain (item pekerjaan biasa) pada “*Task details*” pilih tabulasi “General” kemudian pada bagian type pilih “Normal” (**Gambar 6.2**).



Gambar 6.3. Mendefinisikan Hubungan Antar Kegiatan.

Langkah berikutnya adalah mendefinisikan hubungan antar kegiatan dengan cara pada “*Task details*” pilih tabulasi “*Links*” kemudian tentukan “*Predecessors*” (kegiatan pendahulu) dan “*Successor*” (kegiatan yang mengikuti). Semua item kegiatan harus didefinisikan hubungan agar jelas keterkaitannya (**Gambar 6.3**)

6.2.2 Proses Input Data Waktu

Proses input data waktu dilakukan setelah pendefinisian hubungan antar kegiatan untuk masing-masing item pekerjaan dilakukan. Dimana data waktu berupa nilai durasi minimum, maksimum dan most likely pada item-item pekerjaan yang terdapat *high risk*. Berikut adalah penjelasan mengenai cara dalam menetapkan durasi-durasi tersebut :

- Nilai durasi minimum (*Optimist*), ditetapkan dengan menganalisa produktifitas paling cepat pada item pekerjaan berdasarkan *record* data proyek sebelumnya. Dimana penetapan durasi ini berdasarkan nilai subjektifitas hasil wawancara dengan pakar internal.
- Nilai durasi *most likely*, ditetapkan dengan menggunakan produktifitas rencana awal pada item pekerjaan berdasarkan *record* data proyek sebelumnya, dan kumulatif durasi dari strategi yang diterapkan. Dimana penetapan durasi ini berdasarkan nilai subjektifitas hasil wawancara dengan pakar internal.
- Nilai durasi maksimum (*Pessimist*), ditetapkan dengan menganalisa produktifitas paling lambat pada item pekerjaan berdasarkan *record* data proyek sebelumnya, dan berdasarkan asumsi implikasi yang terjadi akibat penerapan strategi yang dilakukan. Dimana penetapan durasi ini berdasarkan nilai subjektifitas hasil wawancara dengan pakar internal.

Input data waktu yang harus dimasukkan untuk menganalisa risiko dalam software Pertmaster pada dasarnya dibagi menjadi 2, yaitu :

1. Data waktu yang hanya berdasarkan nilai most likely atau deterministik.
2. Data waktu dengan memperhitungkan risiko, dimana input risiko berdasarkan distribusi triangular.

6.2.3 Proses Input Data Biaya

Sama halnya dengan data waktu, data biaya yang dimasukkan untuk menganalisa risiko juga dibagi 2, yaitu :

1. Data biaya yang hanya berdasarkan nilai most likely atau deterministik.
2. Data biaya dengan memperhitungkan risiko, dimana input risiko berdasarkan distribusi triangular.

Data biaya yang dimasukkan berupa biaya minimum, maksimum dan most likely pada tiap pareto resources 80% yang terdapat *high risk* pada item pekerjaannya. Berikut adalah penjelasan mengenai cara dalam menetapkan biaya-biaya tersebut:

- Nilai biaya minimum (*Optimist*), ditetapkan dengan menganalisa produktifitas paling cepat pada item pekerjaan terkait dengan biaya overhead *resource* yang digunakan (bahan bakar; sewa harian), dan penurunan harga *resource* (bahan bakar; material) berdasarkan data *record* proyek sebelumnya. Dimana penetapan nilai biaya ini berdasarkan nilai subjektifitas hasil wawancara dengan pakar internal.
- Nilai biaya *most likely*, ditetapkan dengan menggunakan biaya rencana awal pada item pekerjaan berdasarkan *record* data proyek sebelumnya, dan kumulatif biaya dari strategi yang diterapkan. Dimana penetapan biaya ini berdasarkan nilai subjektifitas hasil wawancara dengan pakar internal.
- Nilai biaya maksimum (*Pessimist*), ditetapkan dengan menganalisa produktifitas paling lambat pada item pekerjaan terkait dengan biaya overhead *resource* yang digunakan (bahan bakar; sewa harian), dan kenaikan harga *resource* (bahan bakar; material) berdasarkan data *record* proyek sebelumnya. Dimana penetapan nilai biaya ini berdasarkan nilai subjektifitas hasil wawancara dengan pakar internal.

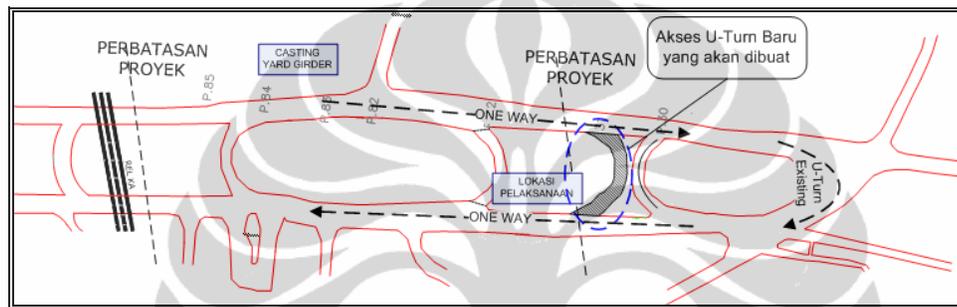
6.3 Strategi Proyek Berdasarkan Kinerja Waktu dan Biaya

Telah dilakukan validasi oleh pakar internal mengenai strategi yang akan dilakukan secara mendetail serta kaitannya dengan durasi waktu dan biaya yang dibutuhkan. Berdasarkan validasi strategi-strategi pelaksanaan tersebut terlihat bahwa strategi yang mengandung implikasi pada kinerja waktu dan biaya yang cukup signifikan terdapat pada strategi $ST_{mgirder-1}$ dan $ST_{egirder-1}$. Dimana pada strategi-strategi ini mengandung adanya perubahan pada metode kerja pelaksanaan yang dilakukan, sehingga perlu adanya estimasi terhadap durasi

waktu dan biaya yang diperlukan. Penjelasan secara mendetail terdapat pada subbab dibawah ini.

6.3.1 Strategi $ST_{mgirder-1}$ berdasarkan Kinerja Waktu dan Biaya

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya bahwa strategi $ST_{mgirder-1}$ adalah membuat akses baru untuk mobilisasi material girder dari lokasi casting yard menuju lokasi pelaksanaan *erection*. Dimana akses mobilisasi eksisting terdapat U-Turn dengan permukaan jalan yang rusak dan bergelombang (**Gambar 6.4**).



Gambar 6.4. Strategi $ST_{mgirder-1}$.

Pemilihan strategi ini juga dilakukan berdasarkan adanya pertimbangan perlunya membuat peralihan lalu-lintas yang baru dalam upaya untuk mengurangi bobot kemacetan lalu-lintas yang terdapat di sekitar lokasi proyek.

a) Kinerja Waktu pada Strategi $ST_{mgirder-1}$

Pengukuran kinerja waktu pada strategi $ST_{mgirder-1}$ berdasarkan aktifitas-aktifitas yang terdapat dalam pelaksanaan pekerjaan tersebut. Berikut adalah aktifitas-aktifitas beserta dengan durasi waktu yang diperlukan dalam pelaksanaan:



Gambar 6.5. Kinerja Waktu Strategi ST_{mgirder-1}.

Terlihat pada **Gambar 6.5** bahwa diperlukan durasi waktu sebanyak 8 hari dalam melaksanakan strategi ST_{mgirder-1}. Dimana terdapat 2 (dua) jenis pekerjaan, yaitu pekerjaan tanah dan pekerjaan perkerasan dengan hubungan Finish to Start pada tiap-tiap aktifitasnya. Pekerjaan tanah memerlukan waktu 4 hari dan pekerjaan perkerasan membutuhkan waktu 4 hari

b) Kinerja Biaya pada Strategi ST_{mgirder-1}

Dalam melaksanakan strategi ST_{mgirder-1} yaitu pembuatan U-Turn sebagai akses mobilisasi material girder pada lokasi proyek diperlukan beberapa sumber daya berupa alat berat, tenaga kerja dan material. Berikut adalah rincian sumber daya yang digunakan beserta volume dan harga yang diperlukan :

Tabel 6.1. Kinerja Biaya Strategi ST_{mgirder-1}.

No	Sumber Daya ST _{mgirder-1}					
	Alat Berat	Tenaga Kerja	Material			
			Jenis	Volume (m ³)	Harga Satuan (Rp/m ³)	Harga Total
1	Excavator	Tenaga Harian	Limestone	115.88	90,000.00	10,429,200.00
2	Dozer		Base Course	88.04	130,000.00	11,445,200.00
TOTAL						21,874,400.00

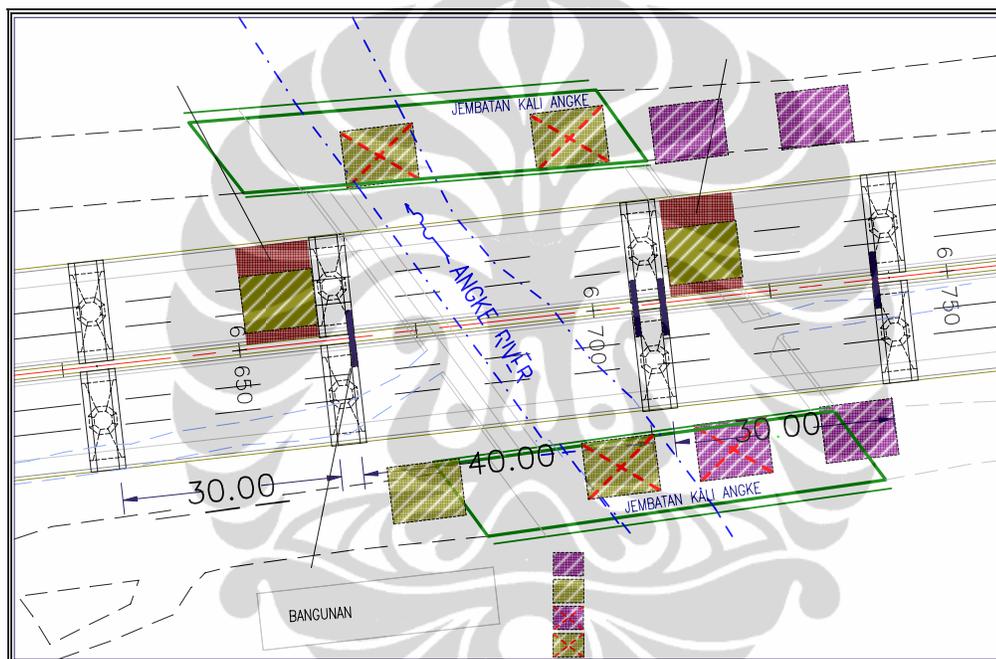
Sumber : Wawancara Pakar Internal.

Terlihat pada **Tabel 6.1** diatas bahwa diperlukan biaya sebesar Rp21,874,400.00 dalam pelaksanaan strategi ST_{mgirder-1}, dimana biaya tersebut hanya merupakan

kompensasi dari material-material yang digunakan. Hal tersebut dikarenakan penggunaan alat berat dan tenaga kerja merupakan alokasi dari kegiatan yang sudah ada.

6.3.2 Strategi $ST_{\text{egirder-1}}$ berdasarkan Kinerja Waktu dan Biaya

Strategi $ST_{\text{egirder-1}}$ adalah melakukan *erection* girder dengan cara menggunakan akses *lifting* girder pada area yang berseberangan dengan lokasi penempatan girder.



Gambar 6.6. Denah Strategi $ST_{\text{egirder-1}}$.

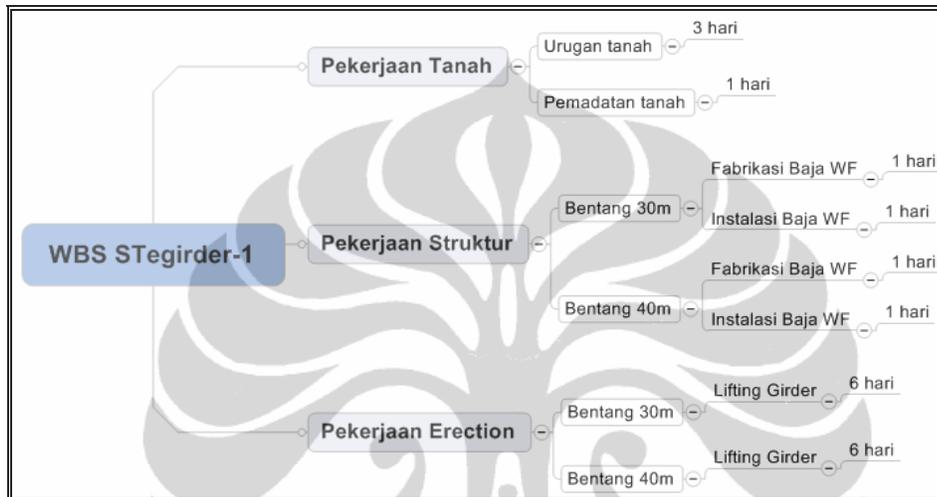
Tanah Urugan

Terlihat pada **Gambar 6.6** diatas bahwa digunakan tanah urugan sebagai akses crane pada saat melakukan *lifting* girder bentang 40m (P56-P57). *Lifting* girder dilakukan pada sisi South dimana crane berpijak pada tanah urugan. Kemudian girder diletakan pada pilar *South* untuk kemudian ditarik dan diseberangkan pada pilar *North* menggunakan baja WF sebagai alat bantu penyebrangan.

Dalam melakukan *erection* girder bentang 30m (P55-P56) juga dilakukan pada sisi *South* pilar dengan menggunakan metode yang sama dengan bentang 40m, namun akses pijakan crane tidak menggunakan tanah urugan.

a) Kinerja Waktu pada Strategi $ST_{egirder-1}$

Pengukuran kinerja waktu pada strategi $ST_{egirder-1}$ berdasarkan aktifitas-aktifitas yang terdapat dalam pelaksanaan metode *erection* tersebut. Berikut adalah aktifitas-aktifitas beserta dengan durasi waktu yang diperlukan dalam pelaksanaan:



Gambar 6.7. Kinerja Waktu Strategi $ST_{egirder-1}$.

Terlihat pada **Gambar 6.7** bahwa diperlukan durasi waktu sebanyak 32 hari dalam melaksanakan strategi $ST_{egirder-1}$. Dimana terdapat 3 (tiga) jenis pekerjaan, yaitu pekerjaan tanah, pekerjaan struktur dan pekerjaan *erection*, dimana hubungan pada tiap-tiap aktifitas ini adalah Finish to Start. Pekerjaan tanah memerlukan waktu 4 hari, pekerjaan struktur 4 hari dan pekerjaan *erection* membutuhkan waktu 12 hari. Waktu 12 hari ini terhitung dengan *erection* satu girder perharinya.

b) Kinerja Biaya pada Strategi $ST_{egirder-1}$

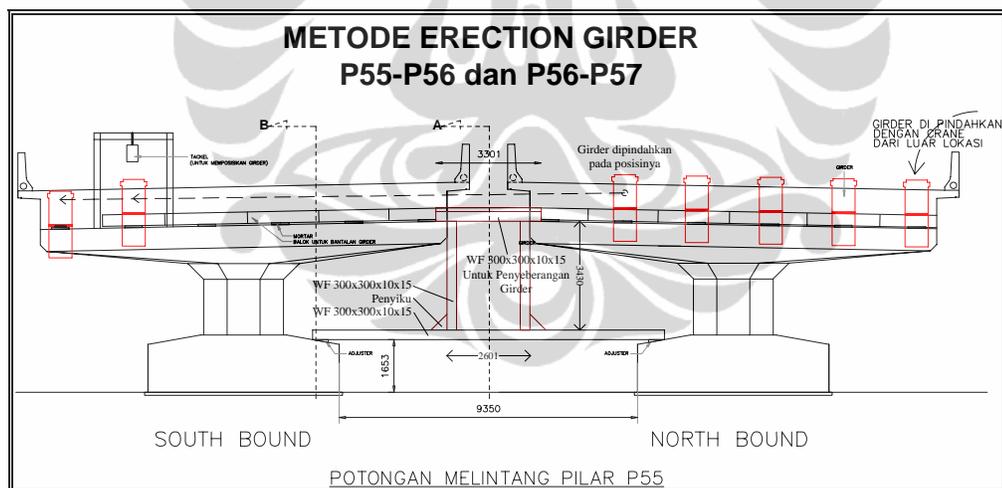
Dalam perhitungan biaya strategi $ST_{egirder-1}$ diperlukan jumlah volume secara mendetil terhadap sumber daya seperti material, tenaga kerja dan alat berat yang digunakan. kebutuhan volume material yang diperlukan dapat diestimasi dengan melihat pada **Gambar 6.8** dan **Gambar 6.9**. Berikut adalah penggunaan sumber daya beserta biaya yang diperlukan dalam melakukan strategi $ST_{egirder-1}$:

Tabel 6.2. Kinerja Biaya Strategi ST_{egirder-1}.

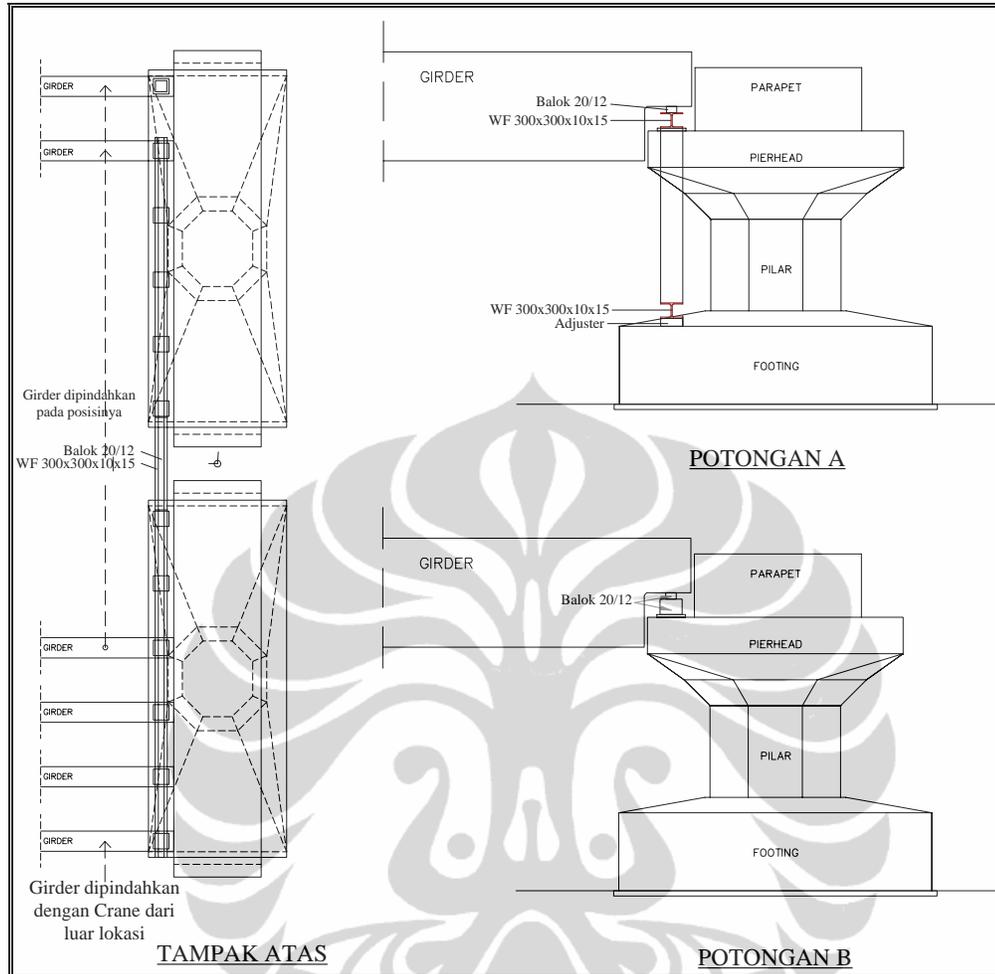
No	Sumber Daya ST _{egirder-1}									
	Alat Berat	Tenaga Kerja			Material					
		Jenis	Volume (kg)	Harga Satuan (Rp/kg)	Harga Tenaga Kerja	Jenis	Volume (kg)	Harga Satuan (Rp/kg)	Harga Material	
1	Excavator	Mandor Baja	7,373.28	2,000.00	14,746,560.00	WF 300x300x10x15	3,008.00	7,500.00	22,560,000.00	
2	Vibro Roller	Subkon Erection				WF 200x200x8x12	678.64	7,500.00	5,089,800.00	
3	Crane					Tanah urugan			-	
TOTAL					14,746,560.00	TOTAL				27,649,800.00

Sumber : Wawancara Pakar Internal.

Terlihat pada **Tabel 6.2** diatas dimana biaya yang dikeluarkan hanya terdapat pada sumber daya tenaga kerja mandor baja dan material baja WF. Hal tersebut dikarenakan untuk penggunaan alat berat merupakan alokasi dari kegiatan yang sudah ada, subkon *erection* sudah termasuk didalam item pekerjaan yang terdapat didalam BQ dan material tanah urugan diambil dari galian tanah *pier* yang tidak terpakai. Berdasarkan estimasi diatas maka total biaya yang dibutuhkan untuk melaksanakan strategi ST_{egirder-1} adalah sebesar Rp 42,396,360.00.



Gambar 6.8. Detil Metode *Erection* Girder pada Area Jembatan (1).



Gambar 6.9. Detil Metode *Erection* Girder pada Area Jembatan (2).

6.4 WBS JORR Wx-Py Berdasarkan Kinerja Waktu dan Biaya.

Telah dilakukan wawancara dengan pakar internal berdasarkan cara penetapan yang telah dijelaskan pada sub-bab sebelumnya dalam menentukan baik durasi maupun biaya minimum, maksimum dan *most likely* pada WBS JORR Wx-Py (Tabel 6.3)

Tabel 6.3. Waktu dan Biaya Deterministic WBS JORR Wx-Py.

No	WBS Sisa JORR Wx-Py	Waktu (Hari)			Biaya (Rp x 1.000)		
		Optimistic	Most Likely	Pessimistic	Optimistic	Most Likely	Pessimistic
1	Pengadaan Material						
	* Material Besi				73% pada tiap item pekerjaan	100% pada tiap item pekerjaan	127% pada tiap item pekerjaan
	* Material Readymix				70% pada tiap item pekerjaan	100% pada tiap item pekerjaan	130% pada tiap item pekerjaan
	* Material Tiang Pancang				60% pada tiap item pekerjaan	100% pada tiap item pekerjaan	140% pada tiap item pekerjaan
2	Konstruksi						
	* Pek. Area Timbunan						
	+ Pekerjaan Struktur Wingwall						
	P81 (N;S)	3	5	7	2,007.50	2,007.50	2,007.50
	P82 (N;S)	3	5	7	2,007.50	2,007.50	2,007.50
	P83 (N;S)	3	5	7	2,007.50	2,007.50	2,007.50
	P84 (N;S)	3	5	7	2,007.50	2,007.50	2,007.50
	* Pekerjaan Struktur						
	+ Pemancangan						
	P72 (N;S)	3	5	12	193,527.43	281,283.72	369,040.01
	P90-91 (N;S)	13	21	40	554,604.91	754,728.87	954,852.83
	P91-92 (N;S)	13	21	40	554,604.91	754,728.87	954,852.83
	P84-85 (N;S) -> Critical Path	13	21	40	649,852.44	942,373.40	1,234,894.36
	P85-86 (N;S) -> Critical Path	13	21	40	649,852.44	942,373.40	1,234,894.36
	JPO, P85-87 (N;S)	5	7	17	193,210.13	259,918.12	326,626.11
	JPO, P79-81 (N;S)	5	7	17	193,210.13	259,918.12	326,626.11
	+ Girder Erection						
	- Pekerjaan Akses U-Turn	8	8	8	21,874,400.00	21,874,400.00	21,874,400.00
	- Pekerjaan Struktur Baja WF	8	8	8	42,396,360.00	42,396,360.00	42,396,360.00
	- Mobilisasi Material Girder						
	- Lifting Girder						
	P55-56 (N;S)	4	6	9	59,738.52	63,068.52	68,063.52
	P57-58 (N;S)	4	6	9	59,738.52	63,068.52	68,063.52
	P56-57 (N;S)	4	6	9	59,738.52	63,068.52	68,063.52
	P71-72 (N;S)	1	2	5	69,417.44	71,082.44	76,077.44
	P72-73 (N;S)	1	2	5	69,417.44	71,082.44	76,077.44
	+ JPO						
	- Penentuan Desain JPO						
	- Pekerjaan JPO						
	JPO, P85-87 (N;S)	7	14	21	430,569.50	581,282.73	731,995.96
	JPO, P79-81 (N;S)	7	14	21	430,569.50	581,282.73	731,995.96
	* Pekerjaan M/E						
	+ PJU						
	- Penentuan Tipe Lampu PJU						
	- Pekerjaan PJU						
	P37-55 (N;S)	9	18	27	168,193.13	168,193.13	168,193.13
	P55-58 (N;S)	2	3	5	28,032.19	28,032.19	28,032.19
	P58-71 (N;S)	5	9	14	84,096.57	84,096.57	84,096.57
	P71-73 (N;S)	1	2	3	18,688.13	18,688.13	18,688.13
	P74-77 (N;S)	2	3	5	28,032.19	28,032.19	28,032.19
	P77-81 (N;S)	4	8	12	35,991.95	35,991.95	35,991.95
	P81-82 (N;S)	1	2	3	8,997.99	8,997.99	8,997.99
	P82-83 (N;S)	1	2	3	8,997.99	8,997.99	8,997.99
	P83-84 (N;S)	1	2	3	8,997.99	8,997.99	8,997.99
	P84-95 (N;S)	11	22	33	98,977.85	98,977.85	98,977.85
	* Pek. Perkerasan						
	+ Pengaspalan						
	- Produksi Hotmix						
	- Penggelaran Hotmix						
	P95-89 (N;S) -> Critical Path	2	3	4	388,055.00	554,364.28	720,673.56
	P89-84 (N;S) -> Critical Path	2	3	3	323,787.99	462,554.27	601,320.55
	P84-81 (N;S) -> Critical Path	1	2	3	194,272.79	277,532.56	360,792.33
	P81-77 (N;S) -> Critical Path	1	2	3	259,030.39	370,043.41	481,056.43
	P77-71 (N;S) -> Critical Path	2	3	4	388,055.00	554,364.28	720,673.56
	P71-65 (N;S) -> Critical Path	2	3	4	388,055.00	554,364.28	720,673.56
	P65-59 (N;S) -> Critical Path	2	3	4	388,055.00	554,364.28	720,673.56
	P59-37 (N;S) -> Critical Path	7	10	15	1,423,685.97	2,033,837.10	2,643,988.23
3	Fabrikasi Girder						
	* Pekerjaan Pengecoran Girder						
	Bentang 18m	15	21	28	103,134.02	129,078.55	155,356.08
	Bentang 22m	22	28	37	139,567.65	181,176.61	223,784.57
	Bentang 30m	28	38	50	944,713.85	1,253,996.64	1,563,945.43
	Bentang 40m	28	38	50	708,444.28	965,431.83	1,223,085.38

Sumber : Record Data Proyek dan Wawancara Pakar Internal.

Terlihat pada **Tabel 6.3** diatas dimana terdapat perbedaan nilai-nilai optimistic, most likely dan pessimistic untuk waktu dan biaya pada tiap-tiap item pekerjaan. Hal ini dikarenakan nilai-nilai tersebut tergantung dari produktifitas dan resource yang terdapat pada masing-masing item pekerjaan tersebut, dimana nilai produktifitas dan resource tersebut didapatkan dari data record proyek dan pendapat pakar internal. Berikut adalah penjelasannya :

a) Pengadaan Material Besi

- Nilai Waktu; nilai-nilai optimistik, most likely dan pessimistic sudah dialokasikan pada masing-masing item pekerjaan yang mengalami *high risk*.
- Nilai Biaya; nilai-nilai biaya diambil berdasarkan record data proyek sebelum dilakukan cut-off. Sehingga diasumsikan akan terjadi kenaikan harga ataupun penurunan keharga awal sebesar 27%

b) Pengadaan Material Readymix

- Nilai Waktu; nilai-nilai optimistik, most likely dan pessimistic sudah dialokasikan pada masing-masing item pekerjaan yang mengalami *high risk*.
- Nilai Biaya; nilai-nilai biaya diambil berdasarkan record data proyek sebelum dilakukan cut-off. Sehingga diasumsikan akan terjadi kenaikan harga ataupun penurunan keharga awal sebesar $\pm 30\%$.

c) Pengadaan Material Tiang Pancang

- Nilai Waktu; nilai-nilai optimistik, most likely dan pessimistic sudah dialokasikan pada masing-masing item pekerjaan yang mengalami *high risk*.
- Nilai Biaya; nilai-nilai biaya diambil berdasarkan record data proyek sebelum dilakukan cut-off. Sehingga diasumsikan akan terjadi kenaikan harga ataupun penurunan keharga awal sebesar 40%.

d) Pekerjaan Struktur Wingwall

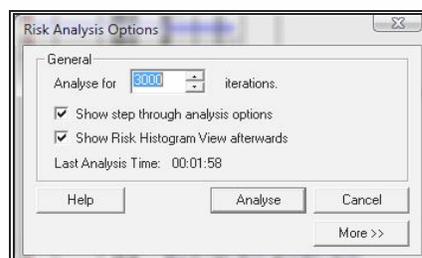
- Nilai Waktu; nilai-nilai optimistik, most likely dan pessimistic didapat berdasarkan perkiraan produktifitas semata.
- Nilai Biaya; nilai-nilai biaya diasumsikan mempunyai pola distribusi rectangular, karena risiko biaya yang ada sangat kecil sekali.

- e) Pekerjaan Pemancangan
- Nilai Waktu; nilai optimistik didapat dari produktifitas paling besar perharinya yaitu 7 titik perhari, nilai most likely dari produktifitas umumnya yaitu 5 ttk perhari dan nilai pessimistic 2 titik perhari.
 - Nilai Biaya; nilai-nilai biaya didapat dari asumsi adanya kenaikan atau penurunan harga tiang pancang. Nilai optimistic didapat dari penurunan harga tiang pancang kembali ke harga semula dan nilai pessimistic didapat dari kenaikan harga tiang pancang sesuai dengan record data proyek yang lalu.
- f) Pekerjaan *Erection Girder*
- Nilai Waktu; nilai optimistic didapat dari produktifitas paling besar perharinya yaitu 3 girder perhari, nilai most likely didapat dari produktifitas biasanya yaitu 2 girder perhari dan nilai pessimistic 1 girder perhari.
 - Nilai Biaya; nilai-nilai biaya didapat dari overhead peralatan yang digunakan dalam *erection* girder sesuai dengan nilai-nilai waktunya pada tiap kondisi.
- g) Pekerjaan JPO
- Nilai Waktu; nilai-nilai waktu didapat dari perkiraan pakar mengenai produktifitas pekerjaan berdasarkan tingkat kesulitan area dan banyaknya jenis pekerjaan yang dilakukan, seperti galian tanah, pengecoran, lifting girder 18/22m dan tangga.
 - Nilai Biaya; nilai-nilai biaya didapat berdasarkan resource yang digunakan, seperti alat crane, alat *barbending-barcutter*, material besi dan material *readymix*. Dimana terdapat adanya keterkaitan terhadap biaya overhead harian dan kenaikan maupun penurunan harga material seperti yang telah dijelaskan diatas.
- h) Pekerjaan PJU
- Nilai Waktu; nilai-nilai waktu didapat berdasarkan perkiraan pakar mengenai tingkat produktifitas pekerjaan PJU tiap spannya pada proyek-proyek terdahulu. Nilai optimistik yaitu 1 hari per-dua span, nilai most likely yaitu 1 hari perspan dan nilai pesimistik 2 hari tiap spannya.
 - Nilai Biaya; nilai-nilai biaya diasumsikan mempunyai pola distribusi *rectangular*, dikarenakan nilai risiko biaya yang terjadi tidak terlalu signifikan.

- i) Pekerjaan Pengaspalan
 - Nilai Waktu; nilai-nilai waktu didapat berdasarkan tingkat produktifitas pekerjaan, dimana biasanya untuk 1 hari dapat dilakukan penggelaran hotmix sebanyak 1800m³. Sehingga jika dikonversi ke-luasan span pada proyek JORR Wx-Py menjadi 4 span perharinya.
 - Nilai Biaya; nilai optimistik dan pessimistic didapat dari jika adanya penurunan atau kenaikan harga aspal yang diperkirakan sebesar 30%.
- j) Pekerjaan Pengecoran Girder
 - Nilai Waktu; nilai-nilai waktu didapat berdasarkan besarnya produktifitas yang terdapat dari data record proyek yang lalu. Dimana untuk nilai optimistik pengecoran 1 girder dapat dilakukan pada hari ke-3, untuk nilai most likely pada hari ke-4 dan untuk nilai pessimistic pengecoran 1 girder dapat dilakukan pada hari ke-7.
 - Nilai Biaya; nilai-nilai biaya didapat berdasarkan resource yang digunakan, seperti alat barbending-bar cutter, material besi dan material readymix. Dimana terdapat adanya keterkaitan terhadap biaya overhead harian dan kenaikan maupun penurunan harga material seperti yang telah dijelaskan diatas.

6.5 Simulasi Analisa Risiko Pertmaster

Proses running simulasi analisa risiko pada Pertmaster dapat dilaksanakan jika semua proses sebelumnya telah rampung. Pada proses ini harus menentukan jumlah trial yang dibutuhkan, dimana jumlah replikasi atau trial pada simulasi Montecarlo mempengaruhi kualitas distribusi *outputnya*. Semakin tinggi jumlah replikasi atau trial akan semakin akurat karakteristik distribusi *outputnya* dan estimasi parameternya[54].



Gambar 6.10. Proses Input Trial.

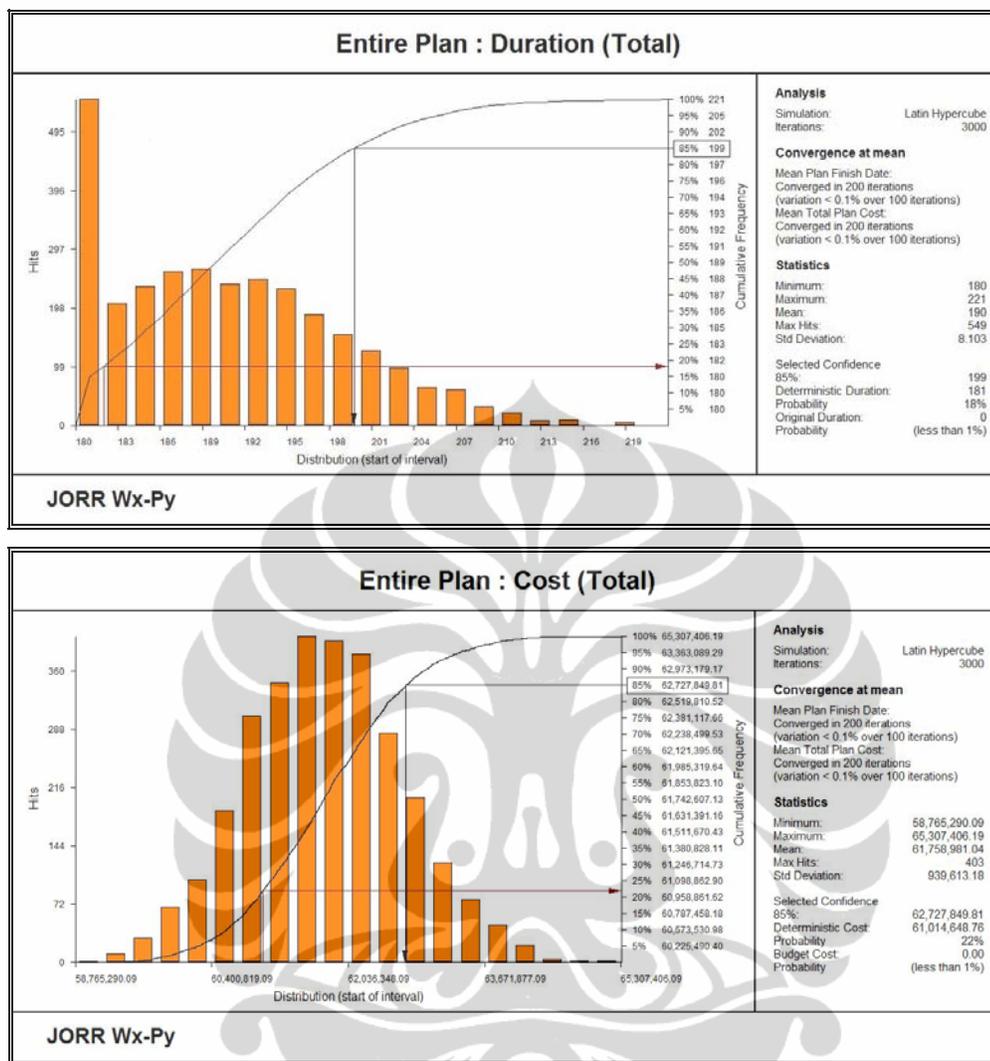
Dengan demikian untuk meningkatkan kualitas distribusi statistic pada variabel yang ditinjau maka dapat dilakukan pengolahan dengan simulasi Montecarlo. Pada penelitian ini trial-nya berjumlah 3000 trial. Setelah jumlah trial dimasukkan maka dapat dilaksanakan tahap running.

6.6 Hasil Simulasi Analisa Risiko Pertmaster

Hasil simulasi analisa risiko pada Pertmaster pada dasarnya adalah berupa nilai waktu dan biaya berdasarkan nilai persentase confidence (confidence level), yang diperoleh berdasarkan suatu grafik distribusi.

6.6.1 Output Waktu dan Biaya

Berikut ini merupakan grafik distribusi hasil *output* simulasi pertmaster untuk keseluruhan perencanaan pada proyek JORR W_x - P_y , dimana pada grafik ini juga digambarkan grafik frekuensi kumulatif. Pada bagian kanan grafik memberikan informasi statistic yang berhubungan dengan grafik tersebut. Grafik ini memberikan informasi kinerja waktu dan biaya dengan analisa probabilitas risiko terhadap keseluruhan sisa perencanaan pada proyek JORR W_x - P_y .



Gambar 6.11. Grafik *Output* Simulasi Waktu dan Biaya Proyek JORR Wx-Py.

Nilai Waktu dan Biaya yang ingin diketahui dengan confidence level tertentu dapat diperoleh dengan menarik garis lurus sejajar dengan besarnya persentase confidence level (titik persentase 100% sama dengan tinggi grafik distribusi) yang ingin dicari sampai menyentuh grafik frekuensi kumulatif, lalu tarik garis lurus vertikal kebawah sampai menyentuh sumbu horizontal (dalam hal ini sumbu horizontal dapat berupa data waktu maupun biaya).

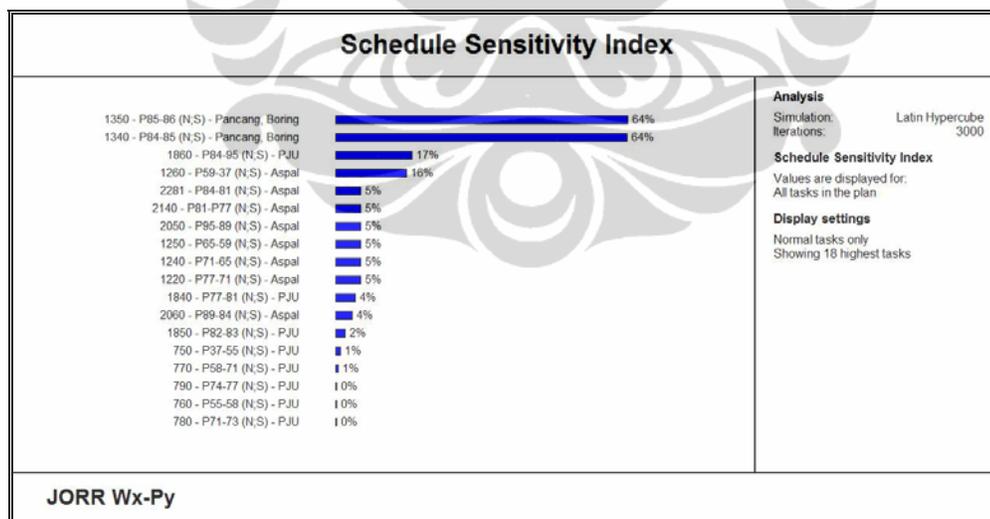
Pada grafik diatas dapat dilihat bahwa untuk nilai confidence level 85% waktu menunjukkan nilai 199 hari dan biaya menunjukkan nilai Rp62,727,849,810. Angka ini menunjukkan bahwa 85% kemungkinan proyek ini dapat diselesaikan

dalam waktu 199 hari atau kurang dari nilai tersebut, dan dengan biaya Rp62,727,849,810 (belum termasuk penambahan *overhead cost*) atau kurang dari nilai tersebut[55].

Pada grafik diatas terlihat juga adanya informasi mengenai confidence level sebesar 18% proyek JORR Wx-Py dapat diselesaikan dengan durasi waktu yang direncanakan, yaitu 181 hari. Dan juga confidence level sebesar 22% mengenai proyek dapat diselesaikan dengan biaya yang direncanakan, yaitu Rp61,014,648,760[56]. Perlu diingat bahwa nilai rencana tersebut merupakan kumulatif dari Estimasi Rencana Proyek (ERC) dan strategi-strategi yang telah diterapkan.

6.6.2 *Schedule Sensitivity Index* (SSI) pada JORR Wx-Py

Pengukuran sensitifitas digunakan pada program analisa risiko untuk mengukur kinerja suatu aktifitas yang mempunyai pengaruh paling besar terhadap *goal* atau pencapaian berupa waktu maupun biaya yang ingin dicapai pada suatu perencanaan proyek[57]. Sehingga perhatian manajemen dapat difokuskan pada aktifitas tersebut agar tujuan dari perencanaan proyek tercapai.



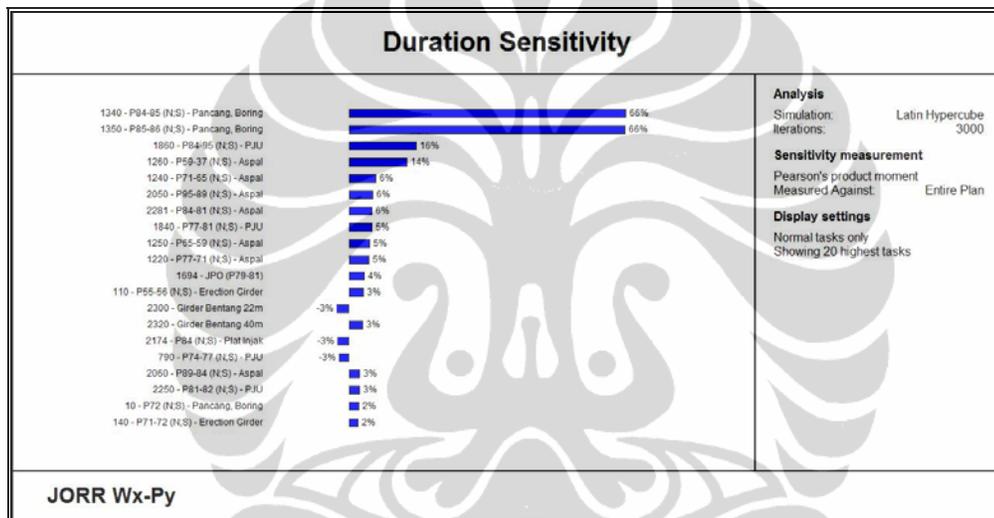
Gambar 6.12. JORR Wx-Py *Schedule Sensitivity Index* (SSI).

Terlihat pada **Gambar 6.12** diatas bahwa persentase sensitifitas paling besar terdapat pada pekerjaan pemancangan pada P84-85 dan P85-86 sebesar 64%.

Yang berarti aktifitas tersebut merupakan aktifitas yang mempunyai pengaruh paling besar terhadap analisa probabilitas untuk kinerja waktu dan biaya pada perencanaan proyek JORR Wx-Py.

6.6.3 Duration Sensitivity

Aktifitas yang mempunyai tingkat sensitifitas paling berpengaruh terhadap durasi waktu perencanaan proyek dapat terlihat pada *Duration Sensitivity*[58].Tampilan untuk aktifitas yang mempunyai sensitifitas paling berpengaruh ini diberikan batasan sampai 20 aktifitas dengan tingkat pengaruh paling tinggi.

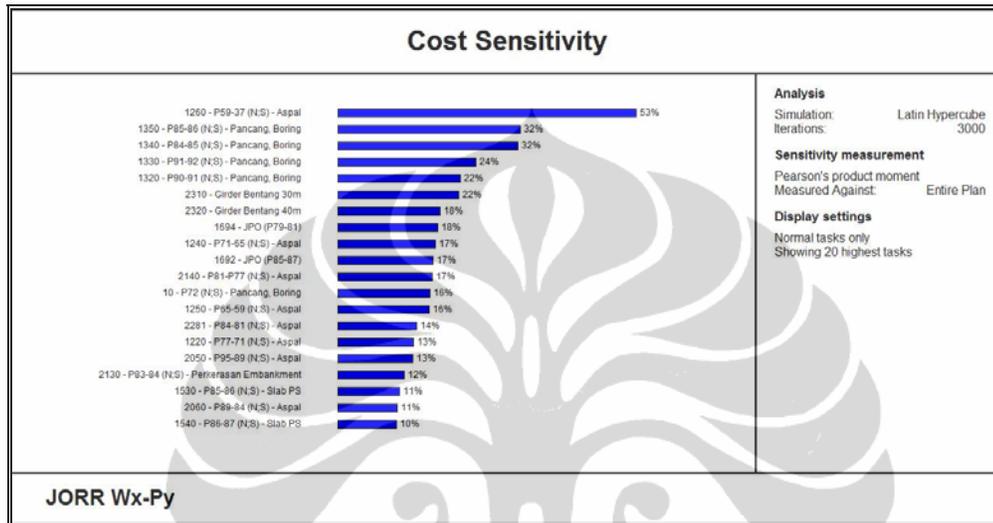


Gambar 6.13. *Duration Sensitivity.*

Terlihat pada **Gambar 6.13** diatas bahwa aktifitas yang mempunyai tingkat sensitifitas paling tinggi terhadap pertambahan durasi waktu perencanaan proyek JORR Wx-Py terdapat pada pekerjaan pemancangan P84-85 dan P85-86, sebesar 66%. Persentase terbesar berikutnya adalah terdapat pada aktifitas pekerjaan PJU dan pengaspalan, dimana pada aktifitas tersebut sisa pekerjaan masih 100%. Terlihat juga terdapat beberapa aktifitas seperti pekerjaan pelat injak (Incl. Struktur Wingwall), pengecoran girder bentang 22m dan pekerjaan PJU yang mempunyai pengaruh dalam sensitifitas untuk pengurangan durasi waktu perencanaan proyek.

6.6.4 Cost Sensitivity

Aktifitas yang mempunyai tingkat sensitifitas paling berpengaruh terhadap biaya perencanaan proyek dapat terlihat pada *Cost Sensitivity*[59]. Tampilan untuk aktifitas yang mempunyai sensitifitas paling berpengaruh ini diberikan batasan sampai 20 aktifitas dengan tingkat pengaruh paling tinggi.



Gambar 6.14. *Cost Sensitivity*.

Terlihat pada **Gambar 6.14** diatas bahwa aktifitas yang mempunyai tingkat sensitifitas paling tinggi terhadap pertambahan biaya perencanaan proyek JORR Wx-Py terdapat pada pekerjaan pengaspalan P59-37, yaitu sebesar 53%. Dan pada kegiatan pemancangan *Piled slab* juga sangat mempunyai pengaruh besar dalam pertambahan biaya proyek.

BAB 7

TEMUAN DAN PEMBAHASAN

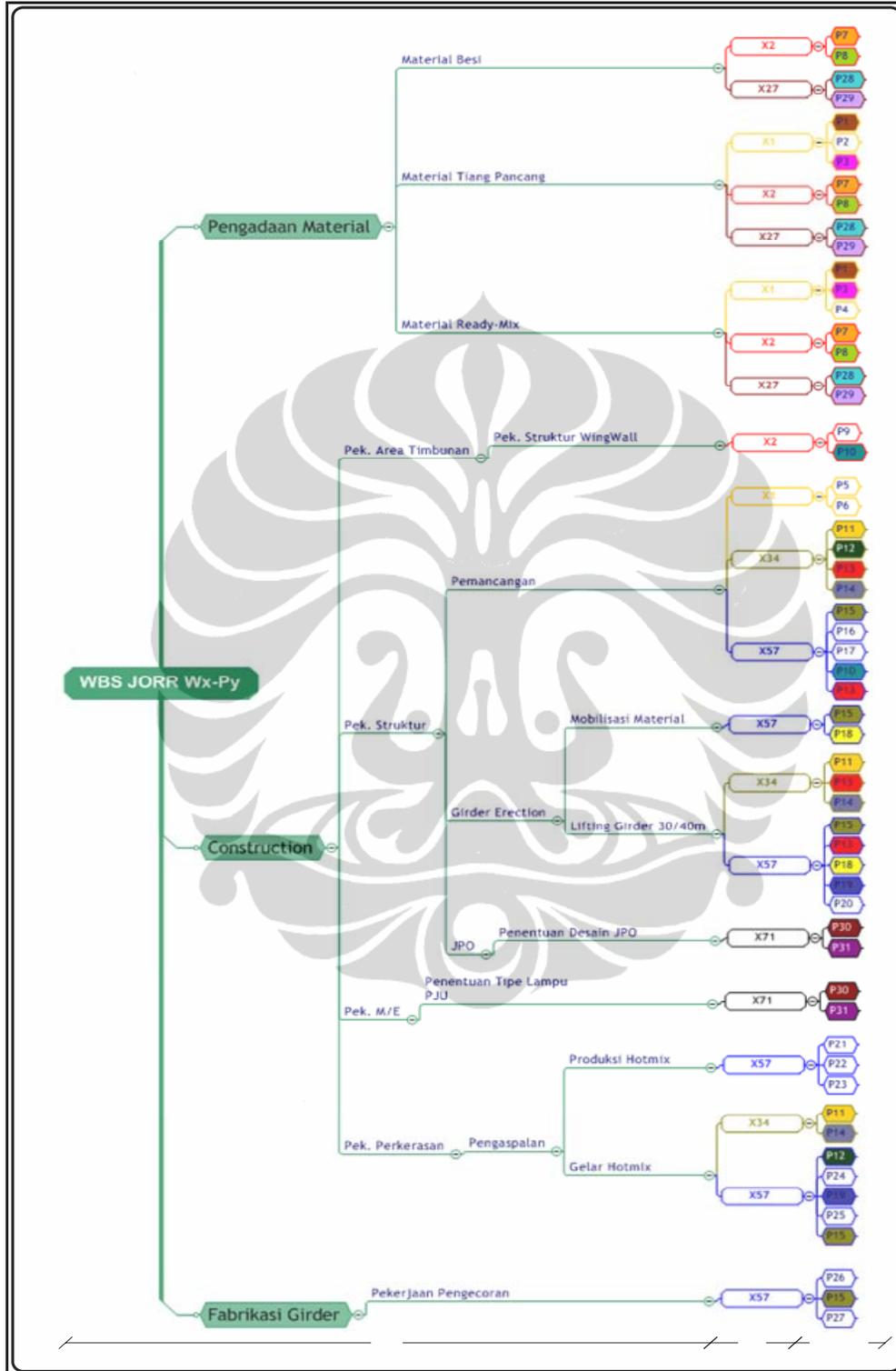
7.1 Pendahuluan

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai temuan-temuan yang terdapat dalam penelitian ini beserta pembahasannya. Temuan-temuan yang didapat berkisar *mapping* dari WBS dengan *high risk* beserta penyebabnya, dan Penyebab *high risk* dengan strategi-strategi yang diperoleh melalui tahapan penelitian yang telah dilakukan. Temuan lainnya juga terdapat pada hasil simulasi analisa risiko yang dilakukan dengan menggunakan program *Pertmaster Software*. Pembahasan pada bab ini berkisar mengenai integrasi terhadap WBS, *high risk*, Penyebab dan strategi-strategi pelaksanaan. Pembahasan juga dilakukan mengenai perbandingan hasil simulasi analisa risiko *Pertmaster Software* dengan proyeksi awal yang telah dilakukan sebelumnya pada awal penelitian.

7.2 Temuan Penelitian

Dalam melakukan analisa temuan pada penelitian ini dibuat suatu *mapping* dengan tujuan untuk mengetahui *pattern/pola* maupun hubungan antar entitas yang terbentuk dari hasil penelitian. Pertama, dilakukan *mapping* antara WBS dan *high risk* untuk mengetahui pola yang terbentuk dan hubungan antara WBS proyek dengan variabel-variabel *high risk* beserta penyebab-penyebabnya. Kedua, dilakukan *mapping* antara strategi pelaksanaan proyek dan penyebab-penyebab *high risk* untuk mengetahui pola yang terbentuk dan hubungan antara strategi pelaksanaan proyek dengan penyebab-penyebab *high risk*. Ketiga, dilakukan *mapping* yang mengintegrasikan WBS, *High Risk* beserta penyebabnya dan strategi beserta responnya. Dan ke-empat adalah berupa pembahasan grafik perbandingan dari *output* simulasi strategi pelaksanaan dengan grafik proyeksi awal yang telah dilakukan.

7.2.1 Temuan 1 - WBS vs Risk Map



Gambar 7.1. WBS-Risk Mapping.

Dari mapping yang terlihat pada **Gambar 7.1** terbentuk beberapa pola dengan temuan-temuan sebagai berikut :

a) *High Risk* (disimbolkan X_n)

Terlihat pada mapping diatas bahwa terdapat variabel-variabel *high risk* yang sama pada kegiatan-kegiatan proyek yang berbeda, yaitu :

- X1 (Konflik yang diakibatkan Pelanggaran Kontrak oleh vendor dan berdampak tertundanya pekerjaan), terjadi pada :
 - Pengadaan material pancang.
 - Pengadaan material readymix.
 - Pekerjaan pemancangan.
- X2 (Konflik yang diakibatkan Pelanggaran Kontrak oleh Owner dan berdampak tertundanya pekerjaan), terjadi pada :
 - Pengadaan material besi.
 - Pengadaan material pancang.
 - Pekerjaan material readymix.
 - Pekerjaan Struktur *wingwall*.
- X27 (Harga material yang naik diakibatkan dari adanya perubahan kebijakan pemerintah sehingga berdampak pada bertambahnya biaya material), terjadi pada :
 - Pengadaan material besi.
 - Pengadaan material pancang.
 - Pekerjaan material readymix.
- X34 (alat mengalami idle yang diakibatkan adanya kerusakan dan berdampak tertundanya pekerjaan), terjadi pada :
 - Pekerjaan pemancangan.
 - Pelaksanaan *lifting girder*.
 - Penggelaran hotmix.
- X57 (Kesalahan hasil pekerjaan yang diakibatkan penggunaan metode konstruksi yang salah dan berdampak pada pekerjaan ulang maupun perbaikan), terjadi pada :
 - Pekerjaan pemancangan.
 - Mobilisasi material girder.

- Pelaksanaan *lifting* girder.
 - Produksi hotmix.
 - Penggelaran hotmix.
 - Pekerjaan pengecoran girder.
- X71 (Adanya ketidak pastian terhadap penentuan desain yang diakibatkan oleh kurangnya pengalaman owner dan berdampak pada tertundanya pekerjaan), terjadi pada :
- Penentuan desain JPO (Jembatan Penyebrangan Orang).
 - Penentuan tipe lampu PJU (Penerangan Jalan Umum).
- b) Penyebab *High Risk* (disimbolkan P_n)
- Dari mapping diatas terlihat bahwa ditemukan penyebab-penyebab *high risk* yang sama pada kegiatan-kegiatan proyek yang berbeda, yaitu :
- P1 (Adanya perubahan kuantitas pesanan yang melebihi dari rencana) dan P3 (Manajemen material supplier yang kurang baik), terjadi pada :
- Pengadaan material pancang.
 - Pekerjaan material readymix.
- P7 (Pengaturan cashflow owner yang kurang baik), P8 (Adanya birokrasi administratif), P28 (Adanya perubahan kebijakan pemerintah mengenai kenaikan harga BBM) dan P29 (kondisi politik yang tidak stabil), terjadi pada :
- Pengadaan material besi.
 - Pengadaan material pancang.
 - Pekerjaan material readymix.
- P10 (Konsultan perencana yang kurang kompeten), terjadi pada :
- Pekerjaan Struktur *wingwall*.
 - Pekerjaan pemancangan.
- P11 (Alat berat yang digunakan berumur ekonomis rendah) dan P14 (Pemeliharaan / maintenance alat kurang baik), terjadi pada :
- Pekerjaan pemancangan.
 - Pelaksanaan *lifting* girder.
 - Penggelaran hotmix.
- P12 (Lahan lokasi pekerjaan yang kurang baik), terjadi pada :

- Pekerjaan pemancangan.
- Penggelaran hotmix.
- P13 (Kapasitas alat tidak sesuai dengan spek material), terjadi pada :
 - Pekerjaan pemancangan.
 - Pelaksanaan *lifting* girder.
- P15 (Site Manager subkon yang kurang kompeten), terjadi pada :
 - Pekerjaan pemancangan.
 - Mobilisasi material girder.
 - Pelaksanaan *lifting* girder.
 - Penggelaran hotmix.
 - Pekerjaan pengecoran girder.
- P18 (Akses pelaksanaan yang terbatas), terjadi pada :
 - Mobilisasi material girder.
 - Pelaksanaan *lifting* girder.
- P19 (Cuaca yang kurang baik), terjadi pada :
 - Pelaksanaan *lifting* girder.
 - Penggelaran hotmix.
- P30 (Owner kurang fokus terhadap permasalahan yang ada) dan P31 (Owner belum dapat memberikan solusi terhadap masalah yang ada), terjadi pada :
 - Penentuan desain JPO (Jembatan Penyebrangan Orang).
 - Penentuan tipe lampu PJU (Penerangan Jalan Umum).

7.2.2 Temuan 2 - *Strategy Mapping*

Berdasarkan strategi-strategi SO, ST, WO dan WT pada tiap-tiap WBS maka dapat dilakukan klasifikasi pada tiap-tiap strategi tersebut dalam bentuk strategi secara umum. Berikut adalah klasifikasi yang dilakukan :

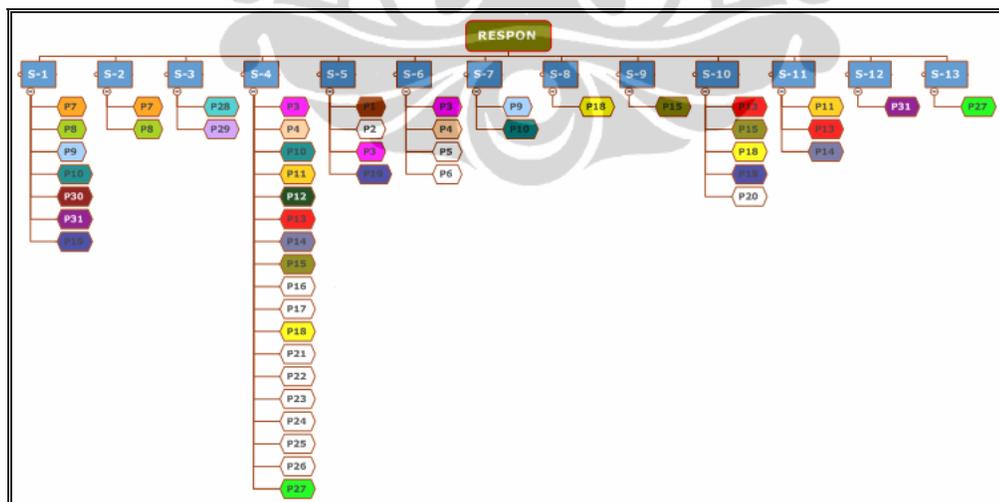
- Strategi S-1 (Melakukan kordinasi secara intensif), terdapat pada :

▪ STbesi-1	▪ STjpo-3
▪ STtp-1	▪ STpju-1
▪ STRmix-1	▪ STpju-2
▪ STwwall-2	▪ SThotmix-1
▪ STjpo-1	
- Strategi S-2 (Menyiapkan rencana kompensasi biaya akibat keterlambatan pembayaran termin)

- STbesi-2
- STtp-2
- STRmix-2
- Strategi S-3 (Mengajukan sistem 'Kontrak Payung' kepada supplier untuk menghindari adanya kenaikan harga material yang disebabkan pihak eksternal)
 - STbesi-3
 - STtp-3
 - STRmix-3
- Strategi S-4 (Menempatkan tenaga ahli internal sebagai pengawas maupun pendamping vendor agar pelaksanaan kegiatan dapat sesuai dengan rencana)
 - WOtp-1
 - WOrmix-1
 - WOpancang-2
 - WOpancang-3
 - WOmgirder-1
 - WOegirder-3
 - WOhotmix-1
 - WOhotmix-2
 - WOhotmix-4
 - WOCgirder-3
- Strategi S-5 (Membuat jadwal perencanaan dengan menggunakan sistem manajemen proyek yang baik).
 - WOtp-2
 - WOrmix-2
 - WOhotmix-3
- Strategi S-6 (Melakukan sistem strategi kompetisi vendor).
 - WOrmix-3
 - WOpancang-1
- Strategi S-7 (Pengajuan kerja tambah sebelum melaksanakan pekerjaan yang tidak terdapat didalam BQ).
 - STwwall-1
- Strategi S-8 (Melakukan penyesuaian pada penggunaan metode kerja terhadap permasalahan yang ada).
 - STmgirder-1
 - STmgirder-2
 - STegirder-1
 - STegirder-2
- Strategi S-9 (Melakukan uji kompetensi terhadap manajer sumber daya subkon).

- WOmgirder-2
 - WOegirder-1
 - WOCgirder-2
- Strategi S-10 (Dokumentasi yang baik sebagai tindakan preventif untuk klaim *Construction All Risk (CAR)*)
 - WTmgirder-1
 - WTegirder-1
 - Strategi S-11 (Dilakukan uji kelayakan alat crane yang digunakan dan final check pada saat eksekusi)
 - WOegirder-2
 - Strategi S-12 (Memberikan insentif kepada instansi-instansi terkait untuk percepatan perolehan perizinan)
 - STjpo-2
 - Strategi S-13 (Persiapan zat aditif superplasticizer sebagai antisipasi kadar slump rendah).
 - WOCgirder-1

Berdasarkan dari bentuk klasifikasi strategi diatas kemudian dilakukan *mapping* terhadap strategi dan penyebab-penyebab *high risk* (**Gambar 7.2**).



Gambar 7.2. *Strategy Mapping.*

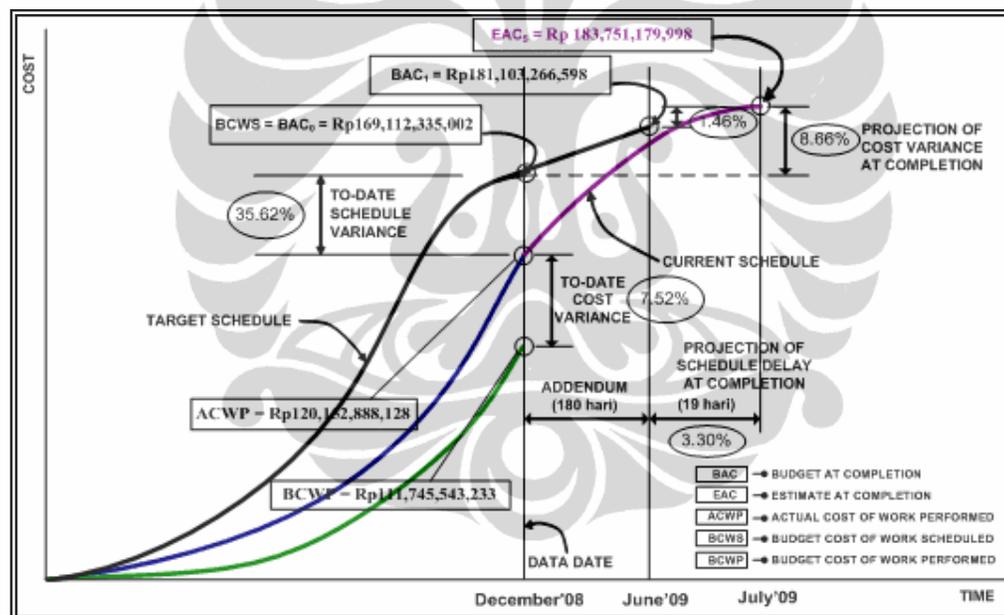
Terlihat pada *Strategy Mapping* diatas dimana terdapat penyebab-*high risk* penyebab (P_n) yang sama terhadap strategi (S_n) yang berbeda, yaitu :

- P3 (Manajemen material supplier yang kurang baik), menggunakan S-4, S-5 dan S-6.
- P4 (Adanya masalah prioritas klien pada manajemen vendor), menggunakan S-4 dan S-6.
- P7 (Pengaturan cashflow owner yang kurang baik) dan P8 (Adanya birokrasi administratif), menggunakan n S-1 dan S-2.
- P9 (Gambar kontrak yang tidak lengkap.), menggunakan S-1 dan S-7.
- P10 (Konsultan perencana yang kurang kompeten), menggunakan S-1, S-4 dan S-7.
- P11 (Alat berat yang digunakan berumur ekonomis rendah) dan P14 (Pemeliharaan / maintenance alat kurang baik), menggunakan S-4 dan S-11.
- P13 (Kapasitas alat tidak sesuai dengan spek material), menggunakan S-4, S-10 dan S-11.
- P15 (Site Manager subkon yang kurang kompeten), menggunakan S-4, S-9 dan S-10.
- P18 (Akses pelaksanaan yang terbatas), menggunakan S-4, S-8 dan S-10.
- P19 (Cuaca yang kurang baik), menggunakan S-1, S-5 dan S-10.
- P27 (Kesalahan campuran readymix, dimana kadar slump terlalu rendah) menggunakan S-4 dan S-13.
- P31 (Owner belum dapat memberikan solusi terhadap masalah yang ada), menggunakan S-1 dan S-12.

7.2.3 Output Simulasi Analisa Risiko Vs Perencanaan Proyek.

Dari hasil simulasi analisa risiko yang dilakukan didapat sisa durasi waktu yang diperlukan untuk penyelesaian proyek adalah 199 hari dari waktu *cut-off* proyek, dimana durasi waktu penyelesaian 19 hari lebih panjang dari waktu addendum yang telah ditetapkan (180 hari).

Sisa biaya yang perlu dikeluarkan untuk penyelesaian proyek adalah sebesar Rp62,727,849,810, namun biaya ini belum termasuk pertambahan 19 hari atas *overhead cost* yang dikeluarkan yaitu sebesar Rp870,442,060. Sehingga biaya keseluruhan yang perlu dikeluarkan dari awal sampai akhir penyelesaian proyek adalah sebesar, Rp120,152,888,128 (cut-off Dec'08) + Rp62,727,849,810 + Rp870,442,060 = Rp183,751,179,998.



Gambar 7.3. Output Simulasi Analisa Risiko Vs Perencanaan Proyek.

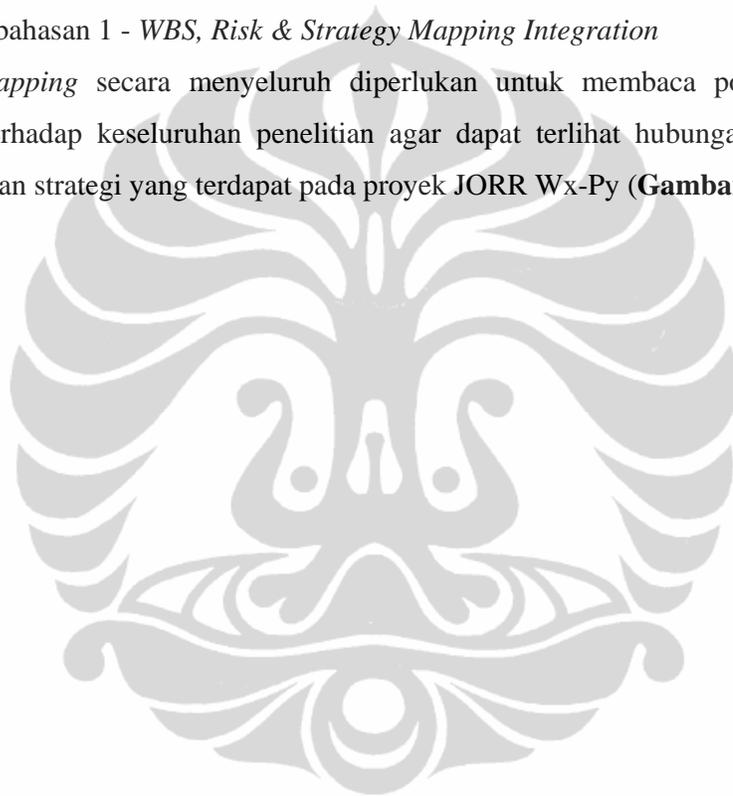
Terlihat pada **Gambar 7.3** diatas bahwa biaya akhir dari hasil simulasi analisa risiko yang dilakukan mengalami deviasi negatif sebesar 8.66% (Rp14,638,844,995) terhadap ERC awal proyek, dan 1.46% (Rp2,647,913,400) terhadap ERC addendum. Waktu akhir penyelesaian proyek juga mengalami deviasi negative sebesar 45.48% (166 hari) terhadap rencana awal proyek, dan 3.30% (19 hari) terhadap rencana addendum.

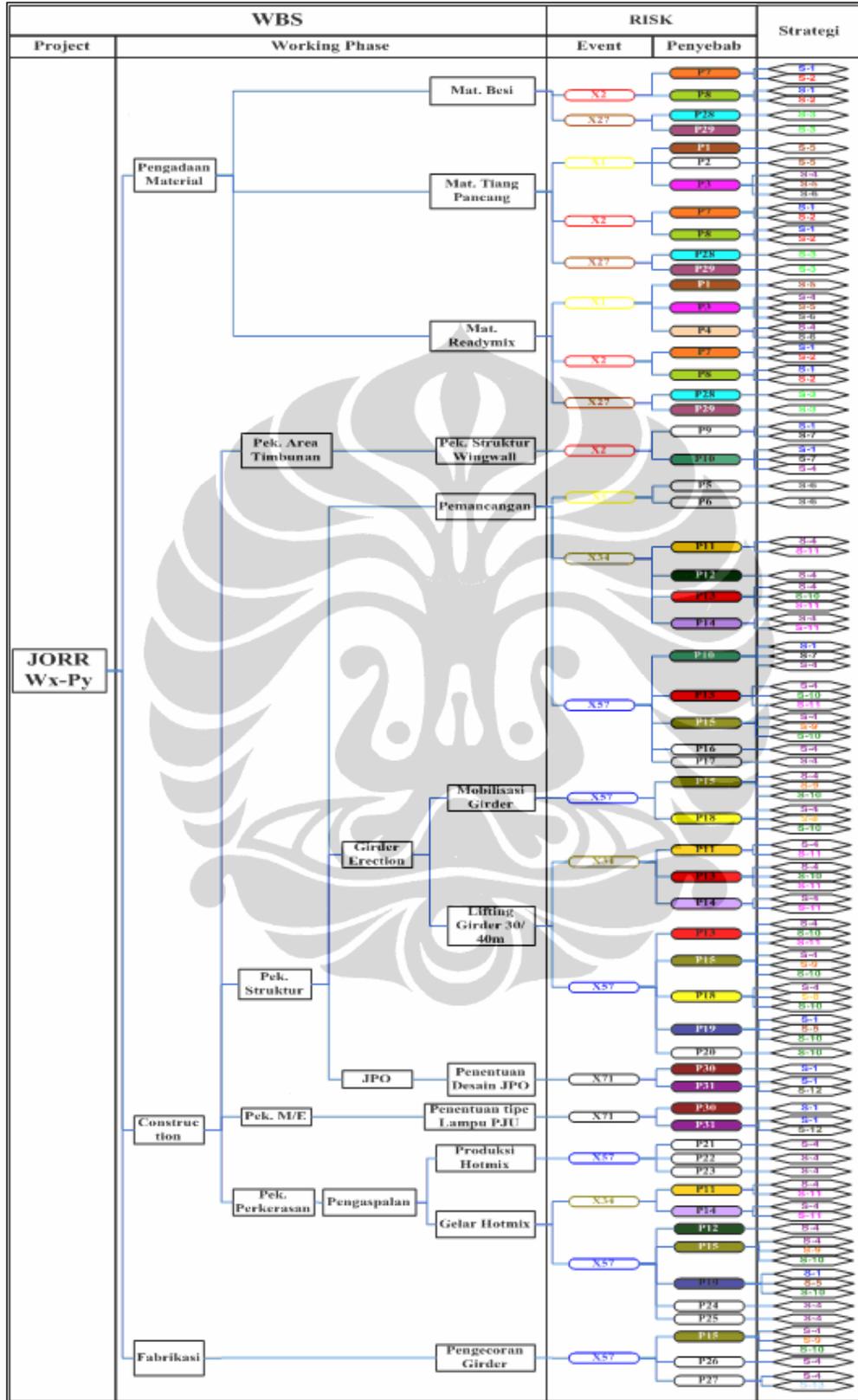
7.3 Pembahasan Penelitian

Berdasarkan temuan-temuan penelitian yang didapat maka perlu dilakukan integrasi terhadap temuan-temuan tersebut untuk memudahkan dalam melakukan pembahasan penelitian. Integrasi pertama yang dilakukan adalah terhadap WBS, *high risk* dan strategi pelaksanaan yang didapat, kemudian integrasi kedua adalah terhadap hasil simulasi analisa risiko *Pertmaster Software* dengan hasil proyeksi awal pada kinerja waktu dan biaya proyek JORR Wx-Py.

7.3.1 Pembahasan 1 - *WBS, Risk & Strategy Mapping Integration*

Integrasi *mapping* secara menyeluruh diperlukan untuk membaca pola yang terbentuk terhadap keseluruhan penelitian agar dapat terlihat hubungan antara WBS, *risk* dan strategi yang terdapat pada proyek JORR Wx-Py (**Gambar 7.4**).





Gambar 7.4. WBS-Highrisk-Strategies Mapping Integration.

Universitas Indonesia

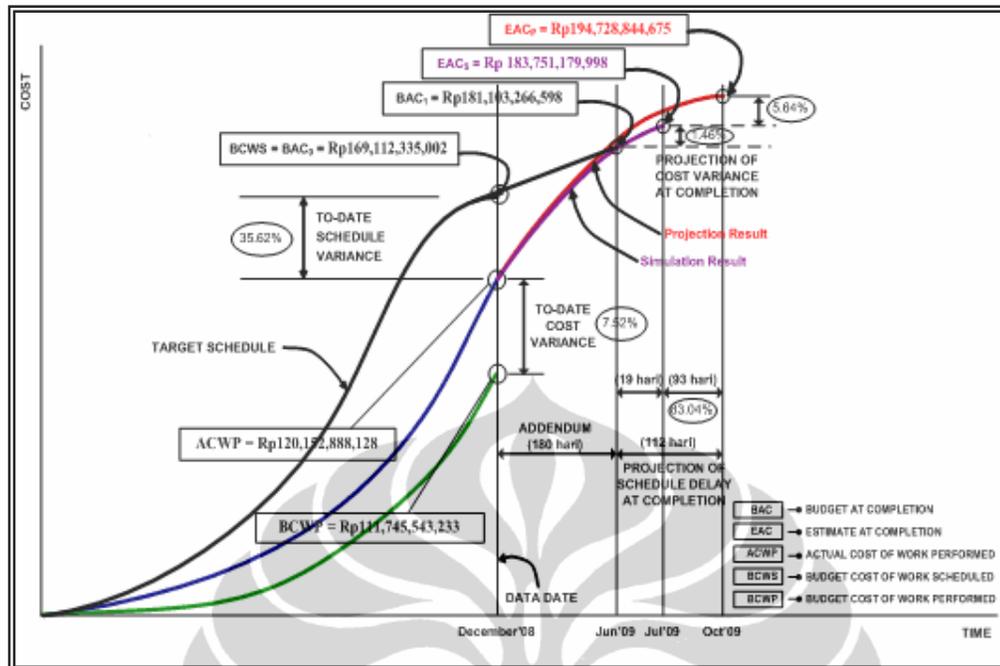
Berikut adalah temuan strategi (disimbolkan S-n) yang dapat berfungsi sebagai tindakan pencegahan (*preventive*) terhadap *high risk* (Xn) pada WBS yang sama :

- Kelompok strategi S-1 dan S-2; digunakan sebagai tindakan pencegahan terjadinya *high risk* X2 pada pengadaan material besi, material pancang dan material readymix.
- Strategi S-3; digunakan sebagai tindakan pencegahan terjadinya *high risk* X27 pada pengadaan material besi, material pancang dan material readymix.
- Kelompok strategi S-4, S-5 dan S-6; digunakan sebagai tindakan pencegahan terjadinya *high risk* X1 pada pengadaan material pancang dan material readymix.
- Kelompok strategi S-4, S-10 dan S-11; digunakan sebagai tindakan pencegahan terjadinya *high risk* X34 pada pelaksanaan pemancangan dan *lifting girder*.
- Kelompok strategi S-1 dan S-12; digunakan sebagai tindakan pencegahan terjadinya *high risk* X71 pada penentuan desain JPO dan penentuan tipe lampu PJU.
- Strategi S-4; merupakan strategi potensial yang digunakan sebagai tindakan pencegahan terjadinya *high risk* X57 pada produksi hotmix, penggelaran hotmix dan pengecoran pada fabrikasi girder.

Berdasarkan temuan diatas, dapat dilihat bahwa strategi S-4 (tenaga ahli internal sebagai pengawas maupun pendamping vendor agar pelaksanaan kegiatan dapat sesuai dengan rencana) merupakan strategi yang paling dominan sebagai suatu respon atau tindakan untuk mengatasi *high risk* yang timbul pada beberapa kegiatan proyek yang mempunyai tingkat *cost sensitivity* dan *duration sensitivity* yang tinggi. Seperti pengadaan material pancang, pengadaan material readymix, pelaksanaan pemancangan, *lifting girder*, produksi hotmix, penggelaran hotmix dan pengecoran pada fabrikasi girder.

7.3.2 Pembahasan 2 – *Simulation, Projection Result Integration*

Setelah didapatkan *output* waktu dan biaya dari simulasi analisa risiko yang telah dilakukan, maka perlu dibandingkan dengan proyeksi waktu dan biaya pada awal penelitian dengan mengintegrasikan kedua hasil yang didapat tersebut (**Gambar 7.5**).



Gambar 7.5. *Integrated Simulation and Projection Result.*

Terlihat pada **Gambar 7.5** dimana output hasil simulasi analisa risiko pada durasi waktu mengalami deviasi positif sebesar 83.04% (93 hari) terhadap hasil dari proyeksi awal yang telah dilakukan pada awal penelitian, dan biaya yang dikeluarkan juga mengalami deviasi positif sebesar 5.64% (Rp10,977,664,67) terhadap hasil dari proyeksi awal tersebut.

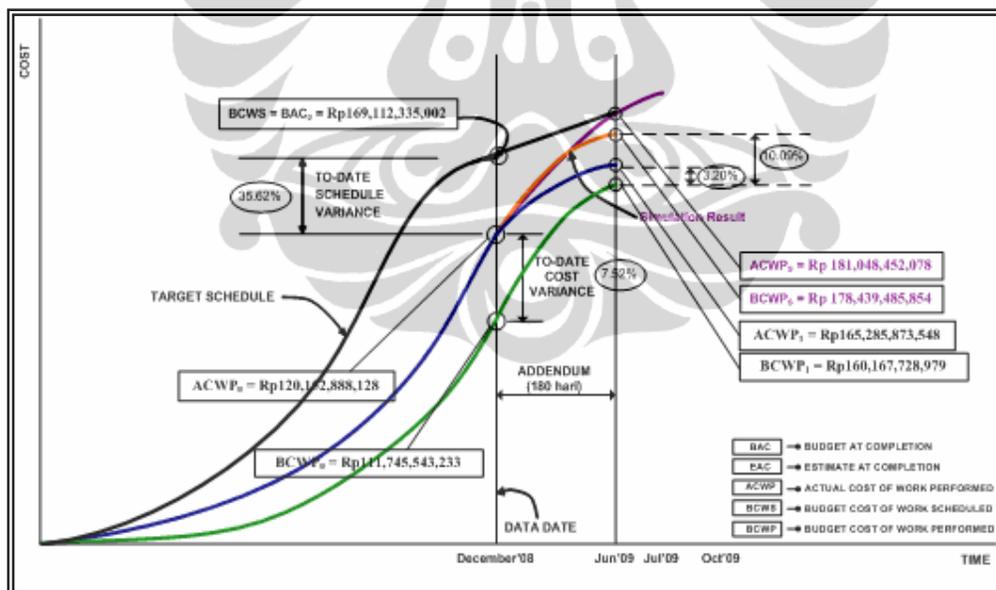
Hasil perbandingan ini memberikan gambaran pembuktian dimana dengan diterapkannya strategi-strategi sebagai tindakan untuk mengatasi risiko-risiko potensial yang telah teridentifikasi pada sisa perencanaan proyek JORR Wx-Py, maka didapat suatu perbandingan positif dengan proyeksi awal pada waktu dan biaya akhir proyek.

7.3.3 Pembahasan 3 – Perbandingan Progress Aktual Proyek Dengan Hasil Simulasi Analisa Risiko

Telah dilakukan perbandingan antara progress aktual proyek JORR Wx-Py dengan hasil simulasi yang dilakukan pada akhir waktu kontrak addendum (30Juni'09). Dimana terdapat adanya deviasi negatif baik dari segi waktu maupun biaya proyek. Hal ini dikarenakan adanya beberapa potensi risiko pada sisa

pekerjaan yang diabaikan (*Avoid Risk*) karena bersifat eksternal, dan akibat dari belum diterapkannya beberapa strategi yang bersifat preventif.

Progress aktual proyek pada akhir kontrak adalah sebesar 88.44%, dimana terdapat deviasi sebesar (-)10.09% jika dibandingkan dengan progress waktu dari hasil simulasi proyek pada akhir waktu kontrak addendum, yaitu 98.53%. Hal ini dikarenakan terdapat potensi risiko yang disebabkan oleh pihak eksternal/*owner* (X71) sehingga strategi yang merupakan respon dari risiko tersebut hanya bersifat memindahkan/*transfer*, seperti Strategi S-1 (Melakukan kordinasi secara intensif). Adapun terdapat juga deviasi negatif sebesar (-)3.20% terhadap perbandingan ACWP (*Actual Cost Of Work Performed*) dan BCWP (*Budgeted Cost Of Work Performed*) pada proyek bulan ini. Hal ini disebabkan tidak diterapkannya Strategi S-3 (Mengajukan sistem 'Kontrak Payung' kepada supplier untuk menghindari adanya kenaikan harga material yang disebabkan pihak eksternal) dalam mengatasi potensi risiko kenaikan harga material yang disebabkan oleh pihak eksternal.



Gambar 7.6. *Integrated Simulation and Actual Result.*

7.3.3 Pembahasan 4 – Perencanaan Tindakan dan Pengendalian Risiko

Sebagai tindak lanjut untuk penanganan risiko maka dilakukan suatu perencanaan tindakan dan pengendalian risiko. Dimana perencanaan ini mencakup secara

keseluruhan berupa risiko yang teridentifikasi, penilaian risiko, rekomendasi tindakan penanganan dan pihak-pihak yang bertanggungjawab terhadap tindakan tersebut serta pengaruhnya terhadap kinerja waktu dan biaya.

Tabel 7.1. Daftar Rencana Tindakan Penanganan dan Pengendalian Risiko (Waktu).

No.	ASPEK	DESKRIPSI RISIKO	DAMPAK	RATING		LEVEL RISIKO	WBS	PENYEBAB	TINDAKAN YANG DIPILIH	PIC				
				DAMPAK	FREK.									
1	WAKTU	- Pelanggaran Kontrak antara Kontraktor dengan Owner	Timbulnya konflik antar fungsi yang berdampak pekerjaan menjadi tertunda	Fatal	Besar	H	- Pengadaan material besi.	P7 & P8	S1, S2	E-PRO				
							- Pengadaan material pancang.							
									- Pekerjaan material readymix.					
								- Pekerjaan Struktur <i>wingwall</i> .	P9	S1, S7	E-PRO & Site Manager			
									P10	S1, S7, S4				
			- Owner / MK yang tidak berpengalaman (lambat dalam mengambil keputusan terhadap masalah yang terjadi)	Ketidakpastian pada desain yang berdampak penundaan pekerjaan	Besar	Besar	H	- Penentuan desain JPO (Jembatan Penyebrangan Orang).	P 30 & P 31	S1	E-PRO			
										S1, S12				
			- Pelanggaran Kontrak antara Kontraktor dengan Subkontraktor	Timbulnya konflik antar fungsi yang berdampak bertambahnya waktu untuk penyelesaian konflik	Fatal	Besar	H	- Pengadaan material pancang.	P1	S5	E-PRO			
								P2						
								P3	S4, S5, S6	E-PRO & Site Manager				
								- Pengadaan material readymix.	P1	S5	E-PRO			
									P3	S4, S5, S6	E-PRO & Site Manager			
									P4	S4, S6	Site Manager			
								- Pekerjaan pemancangan	P5 & P6	S6	Site Manager			
			- Alat yang sering rusak	Meningkatnya idle time alat yang berdampak bertambahnya waktu	Besar	Besar	H	- Pekerjaan pemancangan.	P11, P14	S4, S11	Site Manager			
								P12						
								P13	S4, S10, S11	E-PRO & Site Manager				
								- Pelaksanaan <i>lifting girder</i> .	P11 & P14	S4, S11	Site Manager			
							P13	S4, S10, S11	E-PRO & Site Manager					
						- Penggelaran hotmix.	P11 & P14	S4, S11	Site Manager					
	- Metode konstruksi / teknik pelaksanaan yang salah	Kesalahan hasil pekerjaan yang berdampak bertambahnya waktu untuk pekerjaan ulang (re-work)	Besar	Besar	H	- Pekerjaan pemancangan.	P 10	S1, S7, S4	E-PRO & Site Manager					
						P13								
						P15	S4, S10, S11	E-PRO & Site Manager						
						P16 & P17	S4, S9, S10							
												S4	Site Manager	
											- Mobilisasi material girder.	P15	S4, S9, S10	E-PRO & Site Manager
												P18	S4, S8, S10	
											- Pelaksanaan <i>lifting girder</i> .	P13	S4, S10, S11	E-PRO & Site Manager
												P15	S4, S9, S10	E-PRO & Site Manager
												P18	S4, S8, S10	
												P19	S1, S5, S10	E-PRO
												P20	S10	
						- Produksi hotmix.	P21, P22 & P23	S4	Site Manager					
						- Penggelaran hotmix.	P12, P24 & P25	S4	Site Manager					
							P15	S4, S9, S10	E-PRO & Site Manager					
							P19	S1, S5, S10	E-PRO					
						- Pekerjaan pengecoran girder.	P15	S4, S9, S10	E-PRO & Site Manager					
							P26	S4	Site Manager					
							P27	S4, S13	Site Manager					

Sumber : Hasil Penelitian

Tabel 7.2. Daftar Rencana Tindakan Penanganan dan Pengendalian Risiko (Biaya).

No.	ASPEK	DESKRIPSI RISIKO	DAMPAK	RATING		LEVEL RISIKO	WBS	PENYEBAB	TINDAKAN YANG DIPILIH	PIC
				DAMPAK	FREK.					
2	BIAYA	- Adanya lingkungan makro ekonomis (pertumbuhan ekonomi, inflasi, suku bunga bank, nilai tukar mata uang, kondisi pasar, dll) yang tidak stabil	Harga material utama naik yang berdampak bertambahnya biaya material	Fatal	Besar	H	- Pengadaan material besi. - Pengadaan material pancang. - Pekerjaan material readymix	P28 & P29	S3	E-PRO
		- Metode konstruksi / teknik pelaksanaan yang salah	Kesalahan hasil pekerjaan yang berdampak bertambahnya biaya untuk pekerjaan ulang (re-work) & overhead	Besar	Besar	H	- Pekerjaan pemancangan. - Mobilisasi material girder. - Pelaksanaan <i>lifting</i> girder.	P10 P13 P15 P16 & P17 P15 P18	S1, S7, S4 S4, S10, S11 S4, S9, S10 S4 S4, S9, S10 S4, S8, S10	E-PRO & Site Manager Site Manager E-PRO & Site Manager
		- Pelanggaran Kontrak antara Kontraktor dengan Owner	Timbulnya konflik antar fungsi yang berdampak bertambahnya biaya overhead	Besar	Besar	H	- Pengadaan material besi. - Pengadaan material pancang. - Pekerjaan material readymix. - Pekerjaan Struktur <i>wingwall</i> .	P7 & P8 P9 P10	S1, S2 S1, S7 S1, S7, S4	E-PRO E-PRO & Site Manager
		- Owner / MK yang tidak berpengalaman (lambat dalam mengambil keputusan terhadap masalah yang terjadi)	Ketidakpastian pada desain yang berdampak bertambahnya biaya overhead	Besar	Besar	H	- Penentuan desain JPO (Jembatan Penyebrangan Orang). - Penentuan tipe lampu PJU (Penerangan Jalan Umum).	P30 & P31	S1 S1, S12	E-PRO
		- Produksi hotmix.						P21, P22 & P23	S4	Site Manager
		- Penggelaran hotmix.						P12, P24 & P25 P15 P19	S4 S4, S9, S10 S1, S5, S10	Site Manager E-PRO & Site Manager E-PRO
		- Pekerjaan pengecoran girder.						P15 P26 P27	S4, S9, S10 S4 S4, S13	E-PRO & Site Manager Site Manager

Sumber : Hasil Penelitian.

Dengan adanya dokumentasi rencana tindakan penanganan dan pengendalian risiko maka akan mempermudah dalam pengawasan dalam penerapan tindakan tersebut. Sehingga risiko-risiko tersebut dapat terdefinisi dengan jelas dan respon yang diberikan dapat diterapkan sesuai dengan kapasitas masing-masing.