

PENGATURAN LINTASAN KRITIS PEKERJAAN PROYEK KERETA BAGASI UNTUK MENGURANGI RISIKO KETERKAMBATAN DI DIVISI FINISHING

Yudha Adi Kusuma¹⁾, Thomas Alva Edison²⁾

^{1,2)}Program Studi Teknik Industri, Universitas PGRI Madiun
Email: yudhakupuma@unipma.ac.id, thomasae22@gmail.com

ABSTRAK

Keterlambatan proyek menjadi kendala yang tak terhentikan. Pengaturan lintasan kritis diperlukan untuk mengurangi risiko akibat percepatan proyek dikarenakan keterlambatan proses pengerjaan selama proses berlangsung. Pengaturan lintasan kritis menentukan kapan aktivitas itu dimulai, ditunda, dan diselesaikan, sehingga pembiayaan dan pemakaian sumber daya bisa disesuaikan waktunya menurut kebutuhan yang telah ditetapkan. Perlunya manajemen risiko diperlukan dalam melakukan mitigasi risiko dari pengaturan lintasan kritis di proyek. Hasil dari pengaturan lintasan kritis terdapat dua lintasan kritis yaitu pertama lintasan kritis A-B-C-D-E-G-I-J-L-M probabilitas mendekati 0,9608 yang diinterpretasikan bahwa ada sekitar 96,08 % peluang untuk menyelesaikan proyek dan kedua lintasan A-B-C-D-E-G-I-K-L-M dengan probabilitas mendekati 0,9625 yang diinterpretasikan bahwa ada sekitar 96,25 % peluang untuk menyelesaikan proyek. Hasil dari identifikasi risiko terdapat indikator 16 indikator risiko proyek di PT XYZ, yaitu aspek manajemen ada 2 indikator risiko dengan 4 sub risiko, aspek pelaksanaan proyek ada 3 indikator risiko dengan 7 sub risiko, aspek external ada 1 indikator risiko dengan 3 sub risiko dan aspek perencanaan operasional ada 1 indikator risiko dengan 2 sub risiko. Pemberian risk response development adalah berupa usulan perbaikan terhadap 3 risiko kritis hasil dari penilaian risiko, dengan cara melakukan observasi terhadap kondisi saat ini di lapangan dan dengan pertimbangan dari pihak PT XYZ.

Kata kunci: *Lintasan Kritis, Manajemen Proyek, Manajemen Risiko.*

Pendahuluan

Pada manajemen proyek, sebelum proyek dikerjakan perlu adanya tahap-tahap pengelolaan proyek yang meliputi tahap perencanaan, tahap penjadwalan, dan tahap pengkoordinasian. Pengelola proyek selalu berusaha meningkatkan kualitas perencanaan dan pengendalian untuk menghadapi jumlah kegiatan dan kompleksitas proyek yang cenderung bertambah. Bentuk peningkatan kualitas perencanaan dan pengendalian untuk menghadapi jumlah kegiatan yang kompleks antara lain adalah menganalisa jaringan kerja yang dianggap mampu menentukan urutan dan kurun waktu kegiatan unsur proyek dan selanjutnya dapat dipakai memperkirakan waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan. Penjadwalan proyek membantu menunjukkan hubungan setiap aktivitas dengan aktivitas lainnya dan terhadap keseluruhan proyek, mengidentifikasi hubungan yang harus didahulukan diantara aktivitas, serta menunjukkan perkiraan waktu yang realistis untuk setiap aktivitas. Penjadwalan proyek diharapkan dapat meminimalisir dari dampak keterlambatan. Salah satu cara untuk mengatur terhadap lintasan kritis menggunakan metode *Critical Path Method* (CPM). CPM memberikan asumsi bahwa waktu aktivitas yang diketahui dengan pasti sehingga hanya diperlukan satu faktor waktu untuk setiap aktivitas [6].

Selama ini kondisi di Devisi Finishing merupakan tahapan akhir pada proses pengerjaan proyek di PT XYZ. Hal ini bisa membuat terjadi keterlambatan apabila terjadi flow proses yang telat di devisi fabrikasi. Pada scope permasalahan pada penelitian ini pada proyek kereta bagasi. Selama proses pengerjaan proyek terdapat proyek lain yang dikerjakan oleh PT. XYZ sehingga perlu adanya tindakan oleh Divisi Finishing agar line produksi bisa berjalan sesuai waktu yang direncanakan. Kondisi kritis di workshop perlu diatur menyesuaikan pergerakan dari proyek lainnya.

Pengaturan lintasan kritis pada proyek kereta bagasi diperlukan untuk mengurangi dampak keterlambatan pada divisi finishing. Penyebab risiko pada proyek dibagi menjadi 4 sub risiko yaitu manajemen, pelaksanaan, perencanaan dan eksternal [7]. Selama ini penanganan risiko di devisi finishing dilakukan oleh departemen internal audit. Kurang integritas dari divisi internal audit dengan divisi finishing mengakibatkan penanganan risiko di proyek menjadi tidak tepat sasaran. Dampak risiko pengerjaan proyek pada divisi finishing di PT XYZ mengakibatkan timbulnya kerugian terutama dalam hal finansial seperti penambahan jam lembur, sehingga perlunya penanganan sedini mungkin untuk meminimalisir.

Metode Penelitian

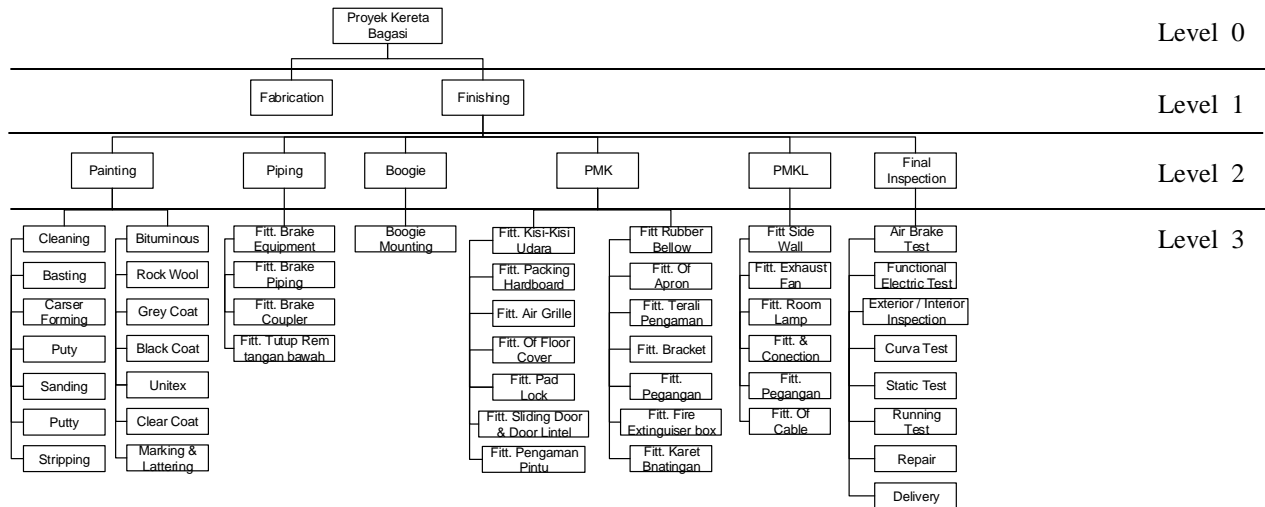
Pada penelitian ini dilakukan beberapa tahapan penelitian. Tahapan yang dilakukan pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Studi Literatur
Mencakup teori mengenai manajemen proyek dan manajemen risiko terhadap penelitian yang menjadi bahasan dari studi kasus yang dikerjakan.
2. Studi Lapangan
Melakukan observasi di PT. XYZ pada workshop finishing serta divisi yang terkait dalam penelitian.
3. Identifikasi Masalah
Mengidentifikasi permasalahan pada proyek kereta bagasi yang menjadi kajian dari penelitian ini.
4. Pengumpulan Data
Tahapan ini untuk mengumpulkan data yang dibutuhkan dalam penelitian. Pengumpulan data dapat dilakukan sebagai berikut :
 - a. Data primer seperti dari hasil observasi, hasil kuesioner, hasil wawancara, dan hasil pengukuran terhadap pihak-pihak terkait.
 - b. Data sekunder seperti WBS, laporan perkembangan proyek, data JO (Jam Orang) dan Waktu standard pengerjaan tiap aktivitas dalam proyek
5. Pengaturan Lintasan Kritis
Langkah yang dilakukan antara lain pembuatan WBS (*Work Breakdown Structure*) dan OBS (*Organization Breakdown Structure*), pembuatan network / jaringan serta perhitungan PERT.
6. Pengelolaan Risiko Proyek.
Pengelolaan risiko dilakukan dengan mengidentifikasi risiko proyek di di divisi finishing, melakukan penilaian risiko dan pengembangan respon risiko.
7. Kesimpulan dan Saran
Kesimpulan berdasarkan hasil keseluruhan tahapan sesuai tujuan. Saran diberikan untuk perkembangan perusahaan.

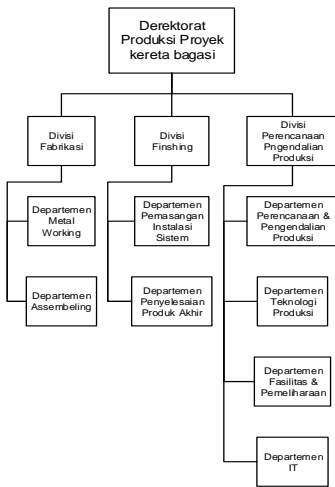
Hasil dan Pembahasan

Pada tahapan ini dijelaskan tentang hasil dan pembahasan sehingga nantinya dapat memberikan usulan perbaikan berdasarkan hasil analisis pembahasan. Pengerjaan hasil dan pembahasan dilakukan setelah data terkumpul dari hasil pengukuran di lapangan serta dari hasil pembagian kuisoner pada pihak yang terkait yang terlibat dalam pengerjaan proyek. Pada perhitungan hasil dan pembahasan dilakukan 7 tahapan proses yaitu pembuatan WBS dan OBS, pembuatan jaringan proyek, pembuatan jaringan proyek, perhitungan PERT, identifikasi risiko, pengelolaan risiko, pengendalian risiko serta analisis dan pembahasan.

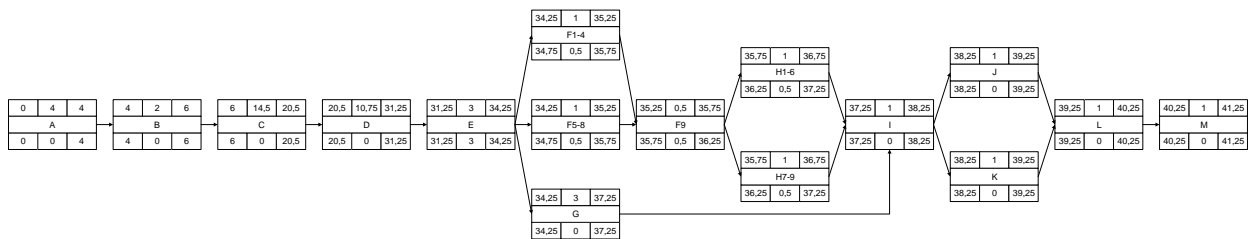
1. Pembuatan WBS dan OBS
WBS dibuat untuk menggambarkan proyek dengan tingkat detail dari elemen pekerjaan pada difisi finishing di PT XYZ. Oleh karena itu, WBS adalah tahapan perancangan awal dalam proyek. WBS pada Proyek Kereta Bagasi ditunjukkan pada Gambar 1. Dalam kegiatan proyek, OBS digunakan untuk menunjukkan komponen pekerjaan yang telah ditetapkan yang unit organisasi yang terlibat langsung pada proyek kereta bagasi. Gambar OBS pada proyek kereta bagasi ditunjukkan oleh Gambar 2. Integrasi WBS dan OBS menunjukkan tanggung jawab dari setiap pekerjaan atau dalam arti bahwa suatu pekerjaan / kelompok pekerjaan dikerjakan pekerja dengan keahlian tertentu. Jumlah tingkat pada WBS dan OBS tidak harus sama dan integrasi antara keduanya terjadi pada tingkat dimana pekerjaan dilaksanakan.
2. Pembuatan Jaringan Proyek
Untuk membuat jaringan kerja, harus diketahui dahulu semua kegiatan yang terjadi pada suatu proyek, waktu (durasi) setiap kegiatan, dan ketergantungan antar kegiatan (kegiatan pendahulu/*predecessors* dan kegiatan pengikut/*successors*). Pada network pada gambar 3 menggunakan *Precedence Diagram Methode*. Pada PDM dapat diketahui waktu antar aktivitas yang meliputi early start, early finish, last start, last finish, durasi dan slack. Dengan harapan kita bisa tahu waktu aktivitas rantai produksi pada finishing secara detail. Pada PDM, yang digunakan adalah *Activity on Node* (AON) dimana tanda panah menyatakan keterkaitan antara kegiatan.



Gambar 1 WBS Proyek Kereta Bagasi



Gambar 2 OBS Proyek Kereta Bagasi



Gambar 3 Network pada Proses Finishing Kereta Bagasi

3. Perhitungan PERT

Pada PERT, penekanan diarahkan kepada usaha mendapatkan kurun waktu yang paling baik (ke arah yang lebih akurat). Triple duration estimate merupakan dasar perhitungan untuk PERT yang mempunyai asumsi dasar bahwa suatu kegiatan dilakukan berkali-kali, maka actual time akan membentuk distribusi beta dimana optimistic (waktu optimis) dan pessimistic duration (waktu pesimis) merupakan buntut (tail), sedangkan most likely duration (waktu realistis) adalah mode dari distribusi beta tersebut. Perhitungan ini pada tabel 1 ini bertujuan untuk mencari expected duration (T_e) dan variansi yang paling mungkin (σ^2). Contoh Perhitungan expected duration (T_e) dan variansi (σ^2) pada aktivitas A1. Diketahui bahwa waktu optimistik (a) = 0,25 hari, waktu aktivitas (m) = 0,5 hari, waktu pesimistik (b) = 0,75 hari.

Tabel 1 Data Proses Finishing Proyek Kereta Bagasi

No	Jenis Kegiatan	Kode Kegiatan	a	m	b
Tack 01		A			
1	Cleaning	A1	0,25	0,5	0,75
....
4	Primer Painting	A4	1	1,5	2
....
Final Inspection		M			
74	Air Brake Test	M1	1,5	2	2,5
....
81	Delivery	M8	0,25	0,5	0,75

Contoh perhitungan pada aktivitas A1

$$T_e = \frac{a+4m+b}{6}$$

$$T_e = \frac{0,25+(4 \times 0,5)+0,75}{6}$$

$$T_e = 0,5 \text{ hari}$$

$$\sigma^2 = \frac{1}{6}(b - a)$$

$$\sigma^2 = \frac{1}{6}(0,75 - 0,25)$$

$$\sigma^2 = 0,006944444$$

$$\sigma^2 \approx 0,007$$

Tabel 2 menunjukkan perhitungan Early Start (ES), Last Start (LS), Early Finish (EF), Last Finish (LF) dan Slack. Dilakukan perhitungan tersebut untuk mengetahui lintasan kritis dari aktivitas yang ada pada finishing dengan memperhatikan slack yang menghasilkan nilainya 0 serta mengetahui hubungan antar kegiatan. Dari perhitungan diatas maka kita akan tahu beberapa lintasan kritis. Adapun lintasan kritis tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Perhitungan ES, LS, EF, LF dan Slack

Aktivitas	Durasi	ES	LS	EF	LF	Slack
		ES=EF	LF - durasi	ES + durasi	LF = EF	LF - EF
A						
A1	0,5	0	0	0,5	0,5	0
....
A4	1,5	2,5	2,5	4	4	0
....
M						
M1	0,13	40,25	40,25	40,375	40,375	0
....
M8	0,13	41,125	41,125	41,25	41,25	0

Tabel 3 Lintasan Pekerjaan Proyek pada Kereta Bagasi

Jalur	Total Waktu (Hari)	Jalur	Total Waktu (Hari)
A-B-C-D-E-F _{1,4} -F ₉ -H _{1,6} -I-J-L-M	40,75	A-B-C-D-E-F _{5,8} -F ₉ -H _{1,6} -I-K-L-M	40,75
A-B-C-D-E-F _{1,4} -F ₉ -H _{1,6} -I-K-L-M	40,75	A-B-C-D-E-F _{5,8} -F ₉ -H _{7,9} -I-J-L-M	40,75
A-B-C-D-E-F _{1,4} -F ₉ -H _{7,9} -I-J-L-M	40,75	A-B-C-D-E-F _{5,8} -F ₉ -H _{7,9} -I-K-L-M	40,75
A-B-C-D-E-F _{1,4} -F ₉ -H _{7,9} -I-K-L-M	40,75	A-B-C-D-E-G- I-J-L-M	41,25
A-B-C-D-E-F _{5,8} -F ₉ -H _{1,6} -I-J-L-M	40,75	A-B-C-D-E-G- I-K-L-M	41,25

Dapat dilihat dari beberapa jalur yang ditunjukkan pada tabel di atas yang terdiri dari jalur kegiatan kemudian perhatikan total terlama, maka itulah jalur kritisnya. Dalam hal ini yaitu total waktu yang terlama adalah 41,25 hari pada jalur A-B-C-D-E-G-I-J-L-M dan jalur A-B-C-D-E-G- I-K-L-M. Jalur A-B-C-D-E-G- I-J-L-M merupakan jalur kritis I sedangkan jalur A-B-C-D-E-G-I-K-L-M merupakan jalur kritis II. Perhitungan probabilitas untuk keduanya mencapai target adalah sebagai berikut:

Jalur kritis I

= A-B-C-D-E-G-I-J-L-M
 = 41,25 hari

- a. Rata-rata waktu: $t = 41,25$ hari
- b. Variansi waktu: $\sigma^2 = 4,54$
- c. Standar deviasi waktu: $\sigma = \sqrt{4,54} = 2,13$
- d. Angka kemungkinan mencapai target :

$$z = \frac{(T_s - T_e)}{\sigma_{A-B-C-D-E-G-I-J-L-M}}$$

$$z = \frac{45 - 41,25}{2,13}$$

$$z = 1,76$$

Jalur kritis II

= A-B-C-D-E-G-I-K-L-M
 = 41,25 hari

- a. Rata-rata waktu : $t = 41,25$ hari
- b. Variansi waktu : $\sigma^2 = 4,443333$
- c. Standar deviasi waktu: $\sigma = \sqrt{4,44} = 2,11$
- d. Angka kemungkinan mencapai target :

$$z = \frac{(T_s - T_e)}{\sigma_{A-B-C-D-E-G-I-K-L-M}}$$

$$z = \frac{45 - 41,25}{2,11}$$

$$z = 1,78$$

Dari dilihat dari angka kemungkinan mencapai target diatas maka dapat diketahui probabilitas mendekati 0,9608 atau 96,08 % untuk jalur kritis I serta 0,9625 atau 96,25 % untuk jalur kritis II sehingga peluang untuk menyelesaikan proyek pada atau sebelum waktu yang telah dijadwalkan

4. Identifikasi Risiko

Identifikasi risiko merupakan pengkajian terhadap ketidakpastian dari dampak risiko dengan sistematis dan *continue*. Pengkategorian dari identifikasi risiko dilakukan atas dasar potensi dari sumber risiko serta dampak terhadap sasaran proyek. Proses identifikasi risiko dalam penelitian ini menggunakan *Risk Breakdown Structure* (RBS). Tabel 4 merupakan contoh dari rbs pada proyek kereta bagasi. Terdapat 7 indikator dan 16 sub indikator yang menjadi penyebab dari permasalahan keterlambatan pengerjaan proyek hasil identifikasi risiko.

Tabel 4 Contoh RBS Indikator Pelaksanaan Proyek

Level 0	Level 1		Level 2		Level 3		Level 4	
Program yang berisiko	A	Manajemen	...	...	...	...	...	...
	B	Pelaksanaan proyek	...	...	..	...	...	...
	C	Eksternal	I	Kejadian unplanning	1.1	Cuaca	RF1	Kecerahan warna kurang merata
							RF2	Beberapa bagian mengalami korosi
							RF3	Pemindahan kereta terhenti
	D	Perencanaan operasional	...	...	...	...	...	...

5. Penilaian Risiko

Penilaian risiko dilakukan kualitatif dengan menggunakan *risk matrix*. Metodenya dengan melakukan penyebaran kuesioner dengan perwakilan dari pihak divisi finishing dan divisi perencanaan dan pengendalian produksi. Penyebaran kuesioner ini dilakukan 2 tahap yaitu bagian 1 (kuesioner pendahuluan) dan bagian 2 (kuesioner utama). Penggunaan kuisisioner pendahuluan untuk mengetahui sub indikator yang relevan terhadap permasalahan di devisi finishing. Profil responden seperti umur, pengalaman kerja dan jabatan bisa diketahui lewat kuisisioner. Kemudian dilakukan pengukuran dengan kuisisioner utama untuk mengetahui probabilitas dan dampak dari risiko keterlambatan proyek kereta bagasi yang terjadi pada divisi finishing menurut pandangan responden. Tabel 5 menunjukkan sub indikator yang relevan terhadap permasalahan keterlambatan pengerjaan di Divisi Finishing. Contoh perhitungan dari variabel sub risiko BOM, BQ, Tekspek molor misalkan hasil 19 orang menjawab relevan (R), 6 orang menjawab tidak relevan (TR) pada variabel risiko rotasi pegawai. Berdasarkan skor yang telah ditetapkan dapat dihitung sebagai berikut : Jumlah skor 1 orang yang menjawab (R) = $19 \times 2 = 38$. Jumlah skor untuk 6 orang yang menjawab (TR) = $6 \times 1 = 6$, sehingga jumlah total = 44, sedangkan skor ideal untuk seluruh item = $25 \times 2 = 50$ (apabila semua responden menjawab Relevan) dan jika semua menjawab TR skornya adalah 50. Sedangkan skor yang diperoleh dari penelitian = 44. Hasil pengukuran sub indikator di Tabel 5 menunjukkan 16 parameter dari sub indikator menunjukkan hasil relefan terhadap permasalahan keterlambatan proyek. Hasil dari pengukuran peluang dan dampak dari Tabel 6 diketahui tingkatan risiko dari parameter sub risiko. Hasil pengeplotan dibuat dalam matrix untuk memetakan sesuai katagorinya. Contoh perhitungan peluang dan dampak dengan menggunakan *severity index* pada sub risiko BOM, BQ, Tekspek molor.

Tabel 5 Hasil Perhitungan Kuesioner Pendahuluan

No	Variabel Sub Risiko	R	TR	Total	No	Variabel Sub Risiko	R	TR	Total
1	Kesalahan saat prosedur pengerjaan	17	8	42	9	Delay akibat belum selesainya proses enggining	17	8	42
2	Monitoring oleh internal audit hanya saat rapat manager	18	7	43	10	Material belum datang untuk beberapa lot	19	6	44
3	Kurang dilakukan regenerasi	19	6	44	11	Terjadi reproses	18	7	43
4	Lingkungan workshop belum tertata baik	20	5	45	12	Kecerahan warna kurang merata	17	8	42
5	Kesalahan planning	19	6	44	13	Beberapa bagian mengalami korosi	18	7	43
6	Jumlah suplier yang ikut tender sedikit	21	4	46	14	Pemindahan kereta terhenti	19	6	44
7	BOM, BQ, Tekspek molor	18	7	43	15	Pengerjaan molor	20	5	45
8	Design arrngement lambat direspon pelanggan	22	3	47	16	Jadwal pengerjaan terbatas	22	3	47

Contoh *severity index* pada BOM, BQ, Tekspek molor

Peluang

$$SI = \frac{\sum_{i=0}^1 a_i x_i}{4 \sum_{i=0}^1 x_i} \times 100 \%$$

$$SI = \frac{[(0 \times 2) + (1 \times 4) + (2 \times 4) + (3 \times 6) + (4 \times 9)]}{4 \times 25} \times 100 \%$$

$$SI = \frac{66}{100} \times 100 \%$$

$$SI = 66 \%$$

Dampak

$$SI = \frac{\sum_{i=0}^1 a_i x_i}{4 \sum_{i=0}^1 x_i} \times 100 \%$$

$$SI = \frac{[(0 \times 2) + (1 \times 2) + (2 \times 7) + (3 \times 7) + (4 \times 7)]}{4 \times 25} \times 100 \%$$

$$SI = \frac{65}{100} \times 100 \%$$

$$SI = 65 \%$$

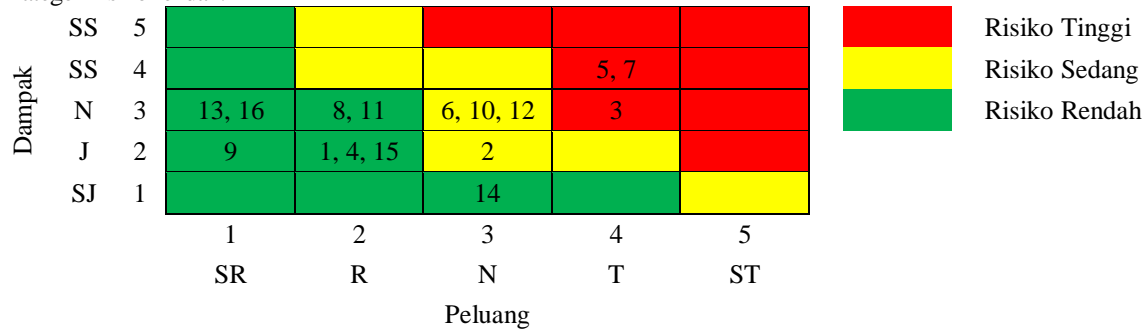
Tabel 6 Tingkat Risiko

No	Variabel Sub Risiko	Nilai		Tingkat Risiko	Skala Penilaian	No	Variabel Sub Risiko	Nilai		Tingkat Risiko	Skala Penilaian
		P	D					P	D		
1	Kesalahan saat prosedur pengerjaan	2	2	4	Rendah	9	Delay akibat belum selesainya proses enggining	1	2	2	Rendah
2	Monitoring oleh internal audit hanya saat rapat manager	3	2	3	Sedang	10	Material belum datang untuk beberapa lot	3	3	9	Sedang

Tabel 6 Tingkat Risiko (Lanjutan)

No	Variabel Sub Risiko	Nilai		Tingkat Risiko	Skala Penilaian	No	Variabel Sub Risiko	Nilai		Tingkat Risiko	Skala Penilaian
3	Kurang dilakukan regenerasi	4	3	12	Tinggi	11	Terjadi reproses	2	3	6	Rendah
4	Lingkungan workshop belum tertata baik	2	2	4	Rendah	12	Kecerahan warna kurang merata	3	3	9	Sedang
5	Kesalahan planning	4	4	16	Tinggi	13	Beberapa bagian mengalami korosi	1	3	3	Rendah
6	Jumlah suplier yang ikut tender sedikit	3	3	9	Sedang	14	Pemindahan kereta terhenti	3	1	3	Rendah
7	BOM, BQ, Tekspek molor	4	4	16	Tinggi	15	Pengerjaan molor	2	2	4	Rendah
8	Design arrngement lambat direspon pelanggan	2	3	6	Rendah	16	Jadwal pengerjaan terbatas	1	3	3	Rendah

Gambar 4 merupakan hasil pengeplotan peluang dan dampak kedalam matrik. Dari pengeplotan tingkat risiko maka respon hanya dilakukan terhadap risiko yang berkategori paling tinggi. Hal ini dikarenakan risiko tersebut mempunyai dampak yang cukup besar pada kelangsungan proyek kereta bagasi di Devisi Finishing. Hasil dari pengeplotan diketahui 3 sub risiko termasuk kategori risiko tinggi, 4 sub risiko termasuk kategori risiko sedang dan 9 sub risiko termasuk kategori risiko rendah.



Gambar 4 Risk Matrix pada Proyek Kereta Bagasi di Divisi Finishing

6. Pengendalian Risiko

Atas rekomendasi divisi finishing pengendalian risiko hanya pada sub risiko yang menghasilkan dampak tinggi terhadap kelangsungan pengerjaan proyek di devisi finishing. Pengendalian risiko digunakan untuk pengambilan keputusan terhadap kelangsungan proyek. Pengendalian risiko dibuat atas dasar keputusan untuk memperlancar kelangsungan proyek kereta bagasi. Keputusan yang tepat selain mengurangi risiko keterlambatan juga menambah profit perusahaan seperti mengurangi jam lembur karyawan akibat percepatan proyek dari keterlambatan pengerjaan. Pengendalian risiko juga dilakukan perencanaan kontingensi untuk Atas rekomendasi PT XYZ maka dipilih 3 risiko tinggi pada tingkat risiko. Pengendalian risiko didasarkan dari hasil observasi di lapangan dan pertimbangan dari PT XYZ. Hasil dari pengendalian risiko yang terjadi di divisi finishing adalah

- a. Kurang dilakukan regenerasi
- Kemungkinan : 1) Menahan risiko
Pihak perusahaan memberikan kebijakan terhadap pembaharuan mesin yang kurang produktif dan tingkat kepresisian rendah saat digunakan.
2) Mengalihkan risiko
Melakukan set up mesin sebelum digunakan dalam pengerjaan proyek berlangsung
- Pemicu : 1) Jarang dilakukan *maintenance* terhadap mesin produksi sehingga kadang terjadi kerusakan saat proses produksi berlangsung.
2) Keterlambatan untuk melakukan regenerasi terhadap mesin produksi
3) Kapasitas produksi tidak menentu
- Rencana : 1) Memberikan alokasi dana buat melakukan *maintenance* dan regenasi alat produksi.
Kontingensi : 2) Melakukan penjadwalan perawatan terhadap kondisi mesin produksi.
- b. Kesalahan planning
- Kemungkinan : 1) Mengurangi risiko
Melakukan pengendalian terhadap proyek di workshop sehingga tidak mengganggu jadwal produksi yang sedang dikerjakan.
2) Menghindari risiko
Membuat rancangan jadwal produksi sebelum kontrak terjadi.
- Pemicu : 1) Integritas antar departemen kurang.
2) Belum menerapkan *concurrent engineering* dalam pengambilan keputusan.
3) Masing-masing departemen masih memiliki ego masing.
- Rencana : 1) Pembuatan jadwal produksi dibuat berdasarkan kondisi pekerjaan di worksho dan rancangan penjadwalan harus minim revisi sebelum kontrak proyek deal.
Kontingensi : 2) Penjadwalan percepatan diselesaikan di workshop fabrikasi sehingga divisi finishing proses pengerjaan bisa sesuai jadwal.
3) Pemindahan antar kereta diusakan tidak diplotkan dai salah satu wokshop sehingga tidak mengalami penumpukan proyek kereta yang dikerjakan.
- c. BOM, BQ, Tekspek molor
- Kemungkinan : 1) Berbagi risiko
Mempercepat proyek di workshop agar proyek baru yang diterima bisa mulai dikerjakan
2) Mengurangi risiko
Melakukan pengadaan material sebelum kontrak proyek terjadi sesuai dengan kebutuhan proyek yang dikerjakan.
- Pemicu : 1) Ketidakjelasan pemenangan proyek
2) Belum dibayarkan biaya pembelian untuk proyek sebelumnya sehingga pengadaan bahan baku terlambat untuk proyek selanjutnya.
- Rencana : 1) Memiliki alternatif suplier lain untuk diadakan penawaran.
Kontingensi : 2) Melakukan perekrutan PKWT (Perjanjian Kerja Waktu Tertentu) untuk mengurangi leadtime pengerjaan.

Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dari pnelitian ini dapat disimpulkan bahwa jalur lintasan kritis terdapat pada jalur A-B-C-D-E-G-I-J-L-M dan jalur A-B-C-D-E-G-I-K-L-M dengan total waktu yang terlama adalah 41,25. Jalur A-B-C-D-E-G-I-J-L-M probabilitas mendekati target sebesar 96,08 % sedangkan jalur A-B-C-D-E-G-I-K-L-M probabilitas mendekati target sebesar 96,25 %. Hasil dari identifikasi risiko pelaksanaan proyek di Devisi Finishing terdapat 7 indikator dan 16 sub indikator yang menjadi penyebab dari permasalahan keterlambatan pengerjaan proyek. Hasil penilaian risiko terdapat Atas rekomendasi PT XYZ maka dipilih 3 sub risiko berkategori tinggi untuk dilakukan pengendalian yaitu kurang dilakukan regenerasi, kesalahan planning dan BOM, BQ, Tekspek molor. Saran untuk penelitian selanjutnya perhitungan lintasan kritis dimulai dari proses awal proyek dan penggunaan metode lain dalam penanganan manajemen risiko proyek.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terika kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Universitas PGRI Madiun sehingga riset ini bisa berjalan

Daftar Pustaka

- [1] Gray, C.F and Larson, E.W., *Manajemen Proyek, Edisi 3*, Andi, Yogyakarta, 2007.
- [2] Husen, Abrar. *Manajemen Proyek, Perencanaan, Penjadwalan, & Pengendalian Proyek*, Andi, Yogyakarta, 2009.
- [3] Nurhayati, *Manajemen Proyek*, Graha Ilmu Yogyakarta, 2010
- [4] Shen, L.Y., "Project Risk Manajement in Hongkong", *International Journal of Project Manajement*, 15 (2), 1997, 101 – 105.
- [5] Siswanto, *Pengantar Manajemen*. Penerbit Bumi Aksara, Jakarta, 2007.
- [6] Taha, H.A., *Operations Research*, Jakarta, Bina Rupa Aksara, 1997.
- [7] Zacharias, O., Panopoulos, D. & Askounis, D., Large Scale Program Risk Analysis Using a Risk Breakdown Structure,