Analisa Risiko Pengembalian Material *Support* pada Proyek EPCI BANUWATI-K GAS *Compressor Platform*

Jurusan Teknik Kelautan
Fakultas Teknologi Kelautan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2016

Data Peneliti

Nama : Mohamad Lukman Nur Khakim

NRP : 4312100017

- Dosen Pembimbing 1 : Silvianita, ST., M.Sc., Ph.D
- NIP : 198308062006042001

- Dosen Pembimbing 2 : Prof. Ir. Daniel M. Rosyid, Ph. D
- NIP : 196107021988031003

Perumusan Masalah

- Apa saja penyebab tidak kembalinya material *support* pada proyek *fixed platform* dengan menggunakan metode *Fault Tree Analysis*?
- Apa saja dampak yang ditimbulkan akibat tidak kembalinya material *support* dengan menggunakan metode *Event Tree Analysis*?
- Bagaimana indeks risiko setiap dampak yang ditimbulkan akibat tidak kembalinya material *support* dengan menggunakan *risk matrix*?
- Bagaimana upaya untuk mencegah tidak kembalinya material *support* dan mengurangi dampak akibat tidak kembalinya material *support*?

Tujuan Penulisan

- Untuk mengetahui apa saja penyebab tidak kembalinya material *support* pada proyek *fixed platform* dengan menggunakan metode *Fault Tree Analysis*.
- Untuk mengetahui apa saja dampak yang ditimbulkan akibat tidak kembalinya material *support* dengan menggunakan metode *Event Tree Analysis*.
- Untuk mengetahui indeks risiko setiap dampak yang ditimbulkan akibat tidak kembalinya material *support* dengan menggunakan *risk matrix*.
- Untuk mengetahui upaya untuk mencegah tidak kembalinya material *support* dan mengurangi dampak akibat tidak kembalinya material *support*.

Manfaat Penulisan

- Mengetahui apa saja penyebab tidak kembalinya material *support* pada proyek *fixed platform* dengan menggunakan metode *Fault Tree Analysis*.
- Mengetahui dampak-dampak yang ditimbulkan akibat tidak kembalinya material *support* dengan menggunakan metode *Event Tree Analysis*.
- Dapat mengetahui indeks risiko setiap dampak yang ditimbulkan akibat tidak kembalinya material *support* dengan menggunakan *risk matrix*.
- Dapat mengetahui upaya apa saja untuk mencegah tidak kembalinya material *support* dan mengurangi dampak akibat tidak kembalinya material *support*

Batasan Masalah

- Penelitian ini dilakukan pada proyek EPCI BANUWATI-K GAS Compressor *Platform* di PT. ABC Indonesia.
- Fokus penelitian ini hanya pada material *support* yang digunakan pada proses pengiriman *jacket* dan *topside*.
- Mencari penyebab dan dampak yang ditimbulkan akibat tidak kembalinya material *support* yang digunakan pada proses pengiriman EPCI BANUWATI-K GAS Compressor *Platform*.
- Data-data yang akan digunakan hanya data dari hasil survey lapangan, kuesioner, wawancara dan dokumen proyek dari pembangunan *fixed platform*.

Dasar Teori dan Tinjauan Pustaka

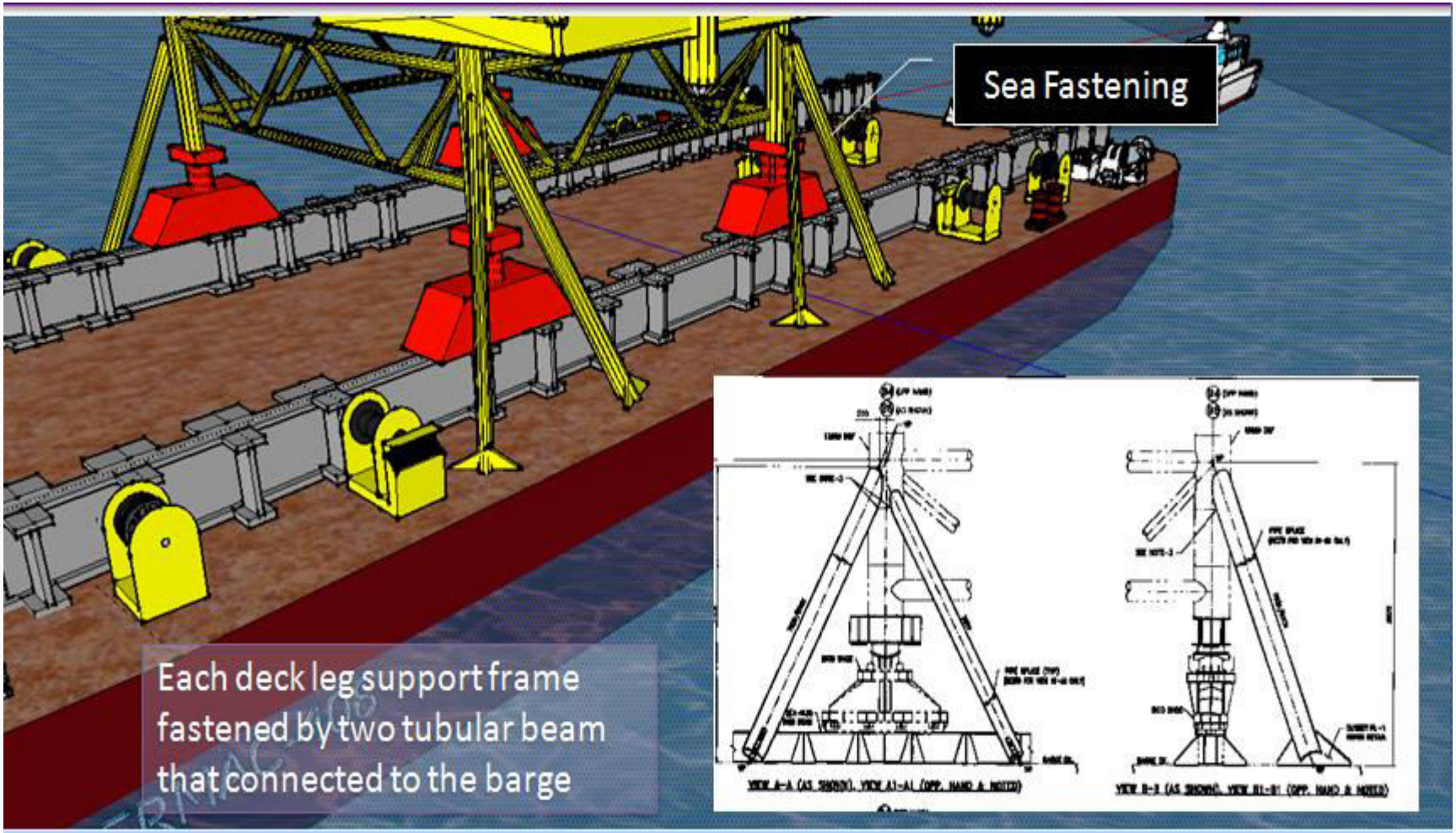
- Dasar teori

- Tinjauan Umum

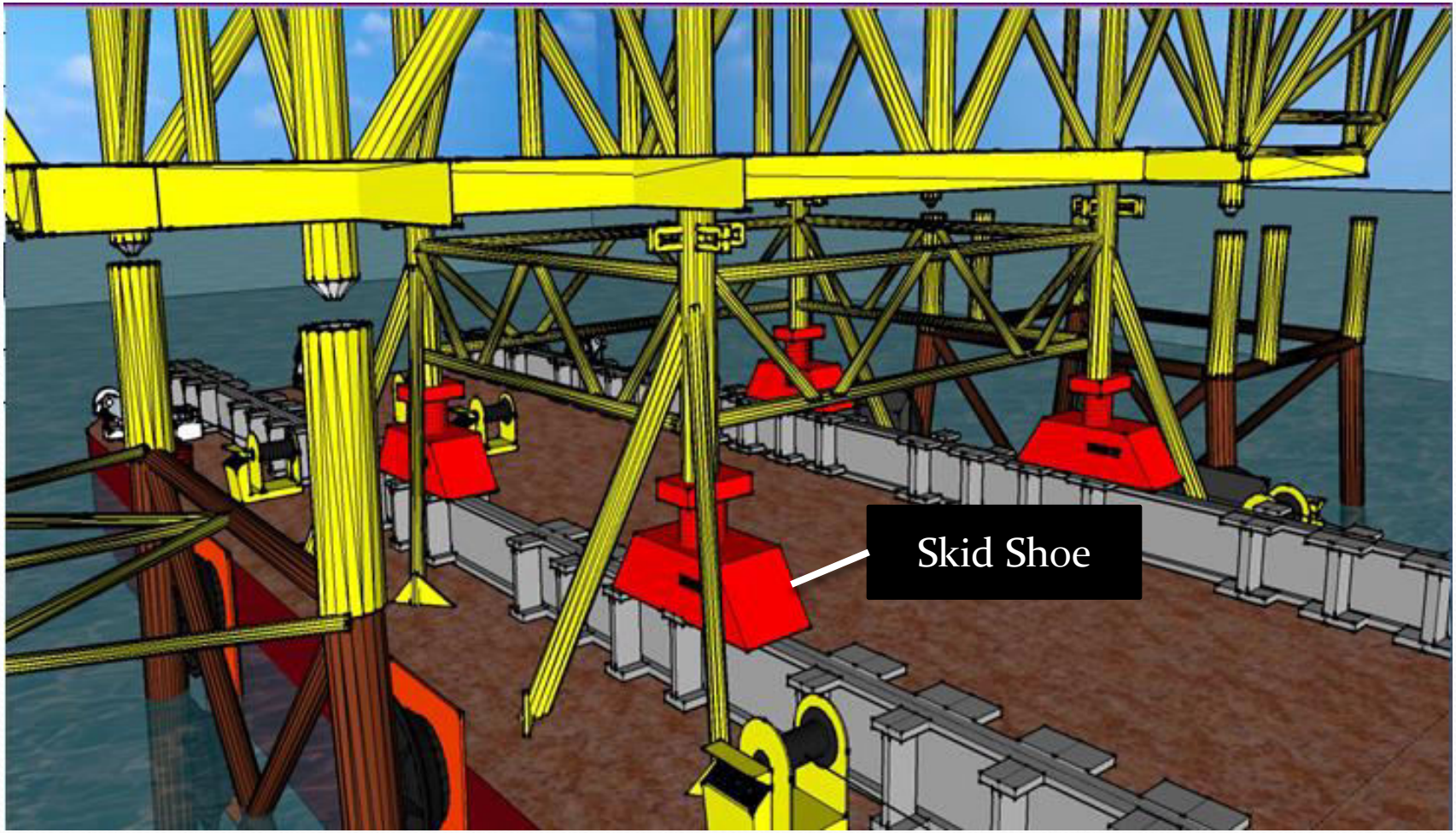
1. Anjungan Lepas Pantai
2. Jenis-jenis Anjungan Lepas Pantai
3. *Fixed Platform*
   - ✓ *Topside*
   - ✓ *Jacket Structure*
4. Tahap Fabrikasi *Fixed Platform*
5. Tahap Pengangkutan ke Lokasi Operasi (*Transport*)

Letak operasi EPCI BANUWATI-K GAS *Compressor Platform*

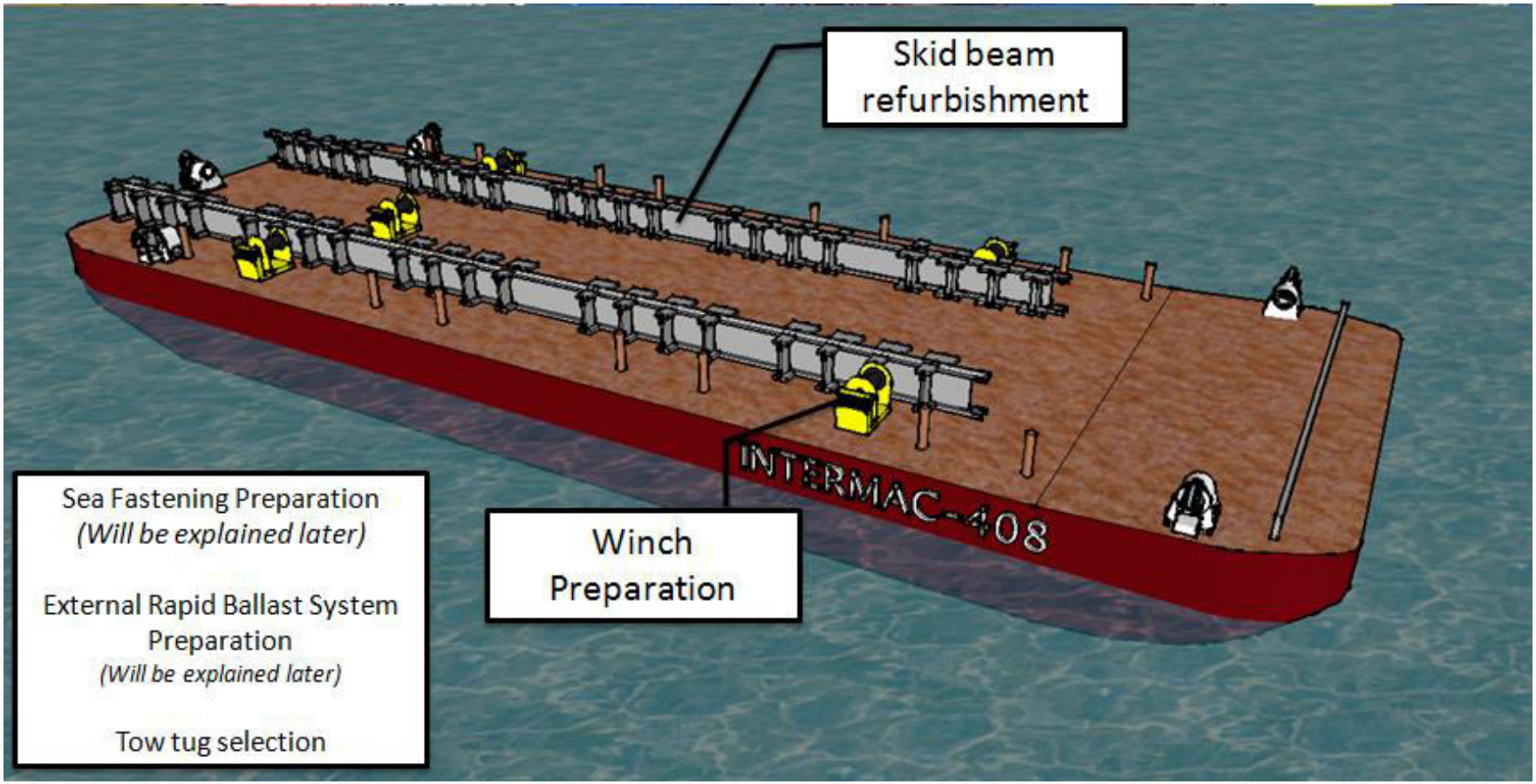
Sea Fastening



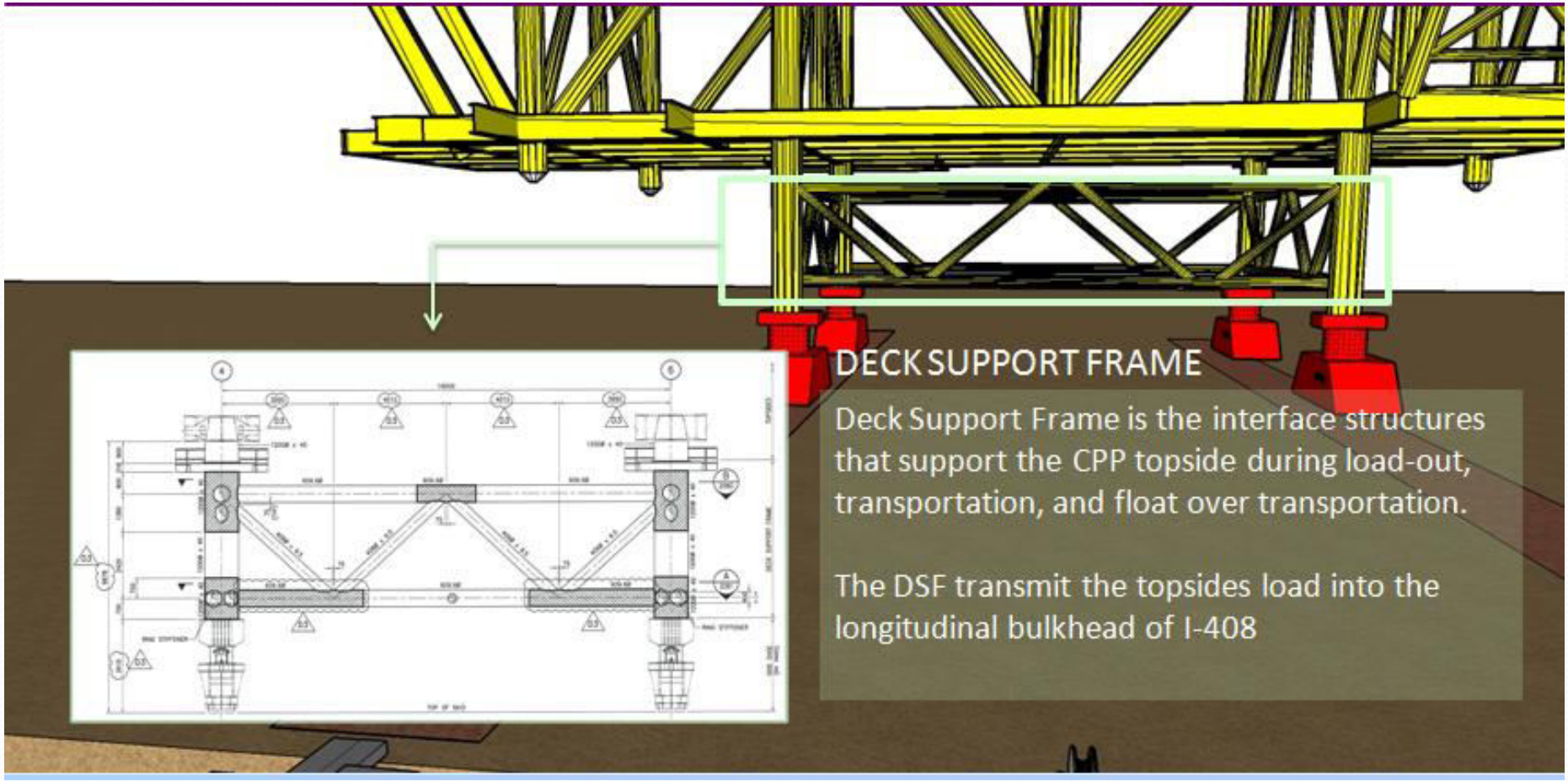
Skid Shoe



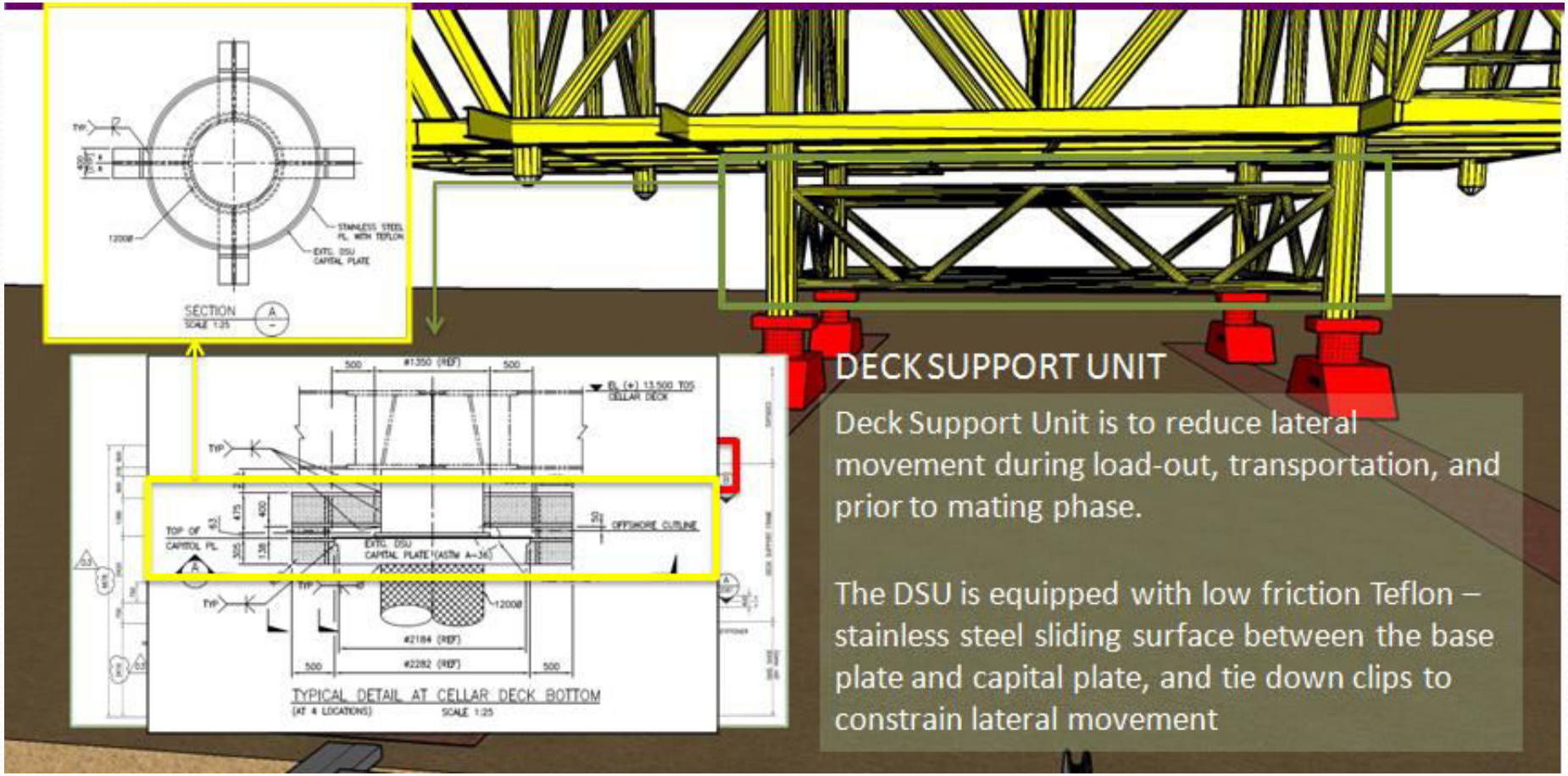
Skid Beam


Skid beam refurbishment
INTERMAC-408
Winch Preparation
Sea Fastening Preparation
(Will be explained later)
External Rapid Ballast System Preparation
(Will be explained later)
Tow tug selection

Deck Support Frame



Deck Support Unit



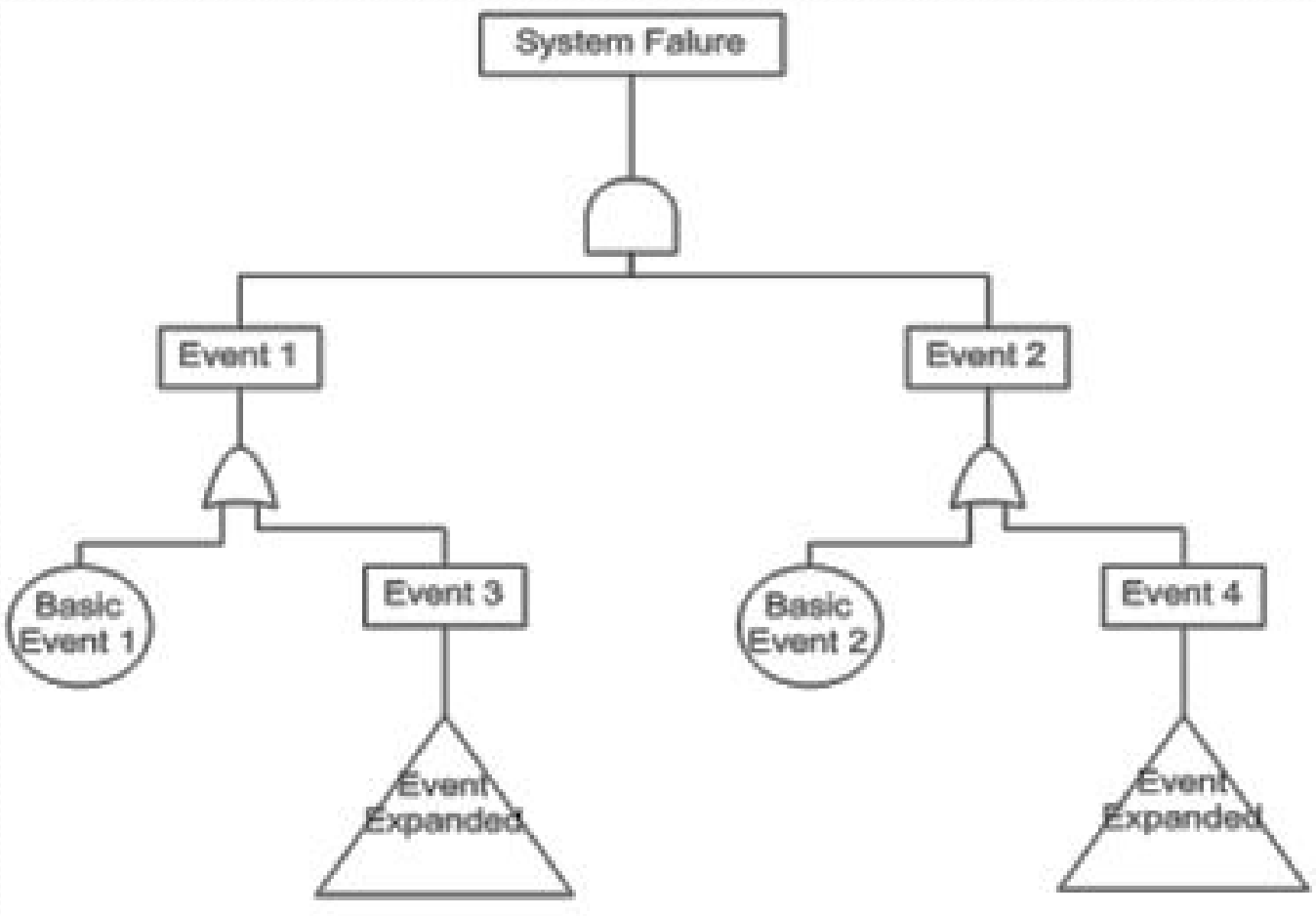
Fault Tree Analysis (FTA)

- Definisi *Fault Tree Analysis (FTA)*

- Langkah – Langkah Pembuatan FTA :
  - Menetapkan kejadian puncak (*top event* yang telah ditentukan sebelumnya)
  - Menentukan *intermediate event* tingkat pertama terhadap kejadian puncak
  - Menentukan hubungan *intermediate event* tingkat pertama terhadap kejadian puncak
  - Menentukan hubungan *intermediate event* tingkat pertama ke *top event* dengan menggunakan gerbang logika *(logic gate)*
  - Menentukan hubungan *intermediate event* tingkat kedua ke *intermediate event* tingkat pertama dengan menggunakan gerbang logika.
  - Melanjutkan sampai ke *basic event*.

Fault Tree Analysis (FTA)

- Gambar Diagram *Fault Tree Analysis (FTA)*



Event Tree Analysis (ETA)

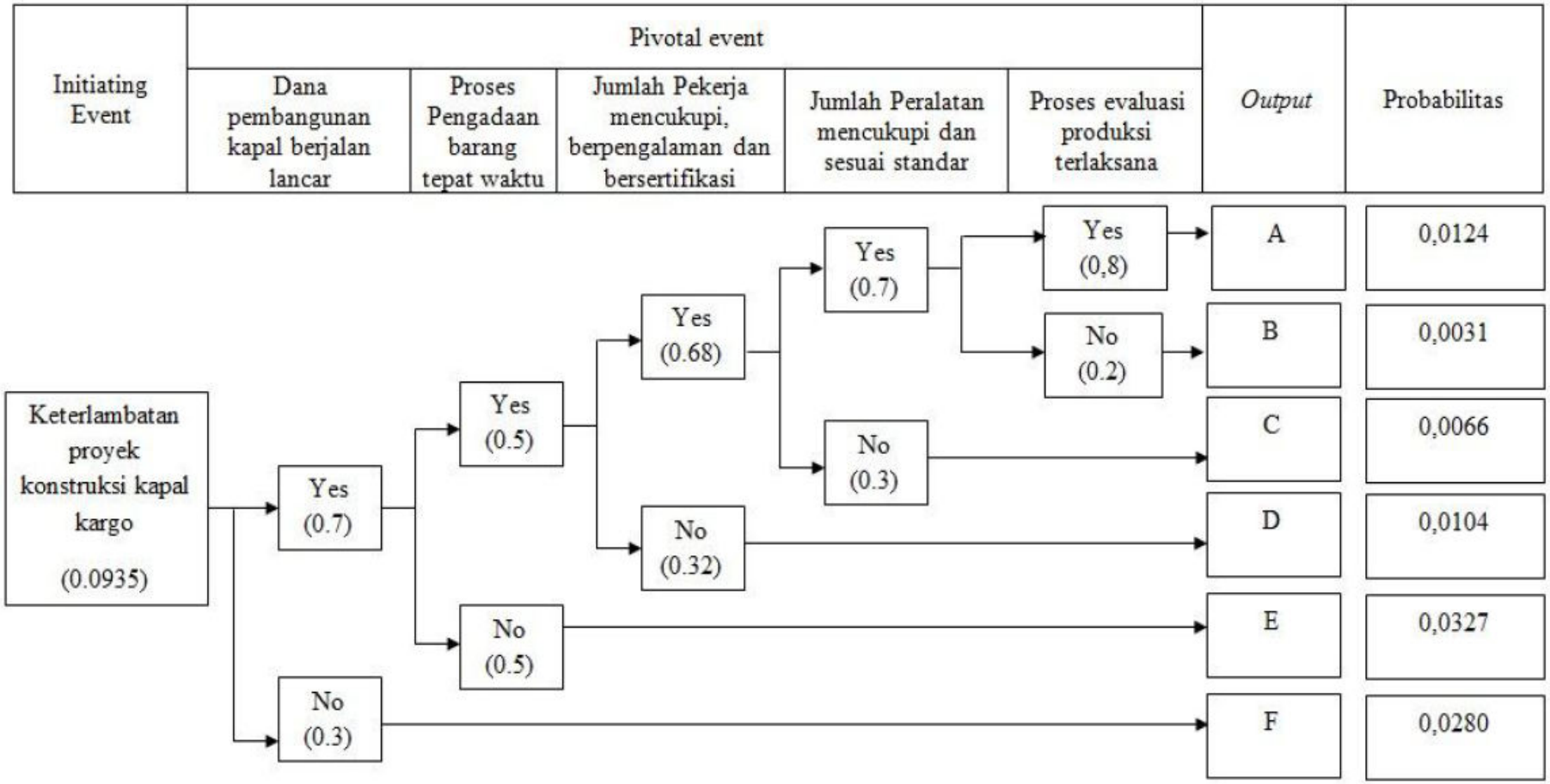
- Definisi *Event Tree Analysis (ETA)*

- Tahapan Analisa ETA :

1. Pendefinisian Sistem
2. Identifikasi Bahaya Kecelakaan
3. Identifikasi *Initiating Event* (Kejadian Awal)
4. Identifikasi *Pivotal Event*
5. Membuat *Event Tree*
6. Penetuan Probabilitas Kegagalan
7. Identifikasi Hasil Tiap Jalur
8. Evaluasi Risiko Tiap Jalur
9. Penggolongan Hasil Risiko ke *Risk Matrix*
10. Dokumentasi Hasil *Event Tree Analysis* (ETA)

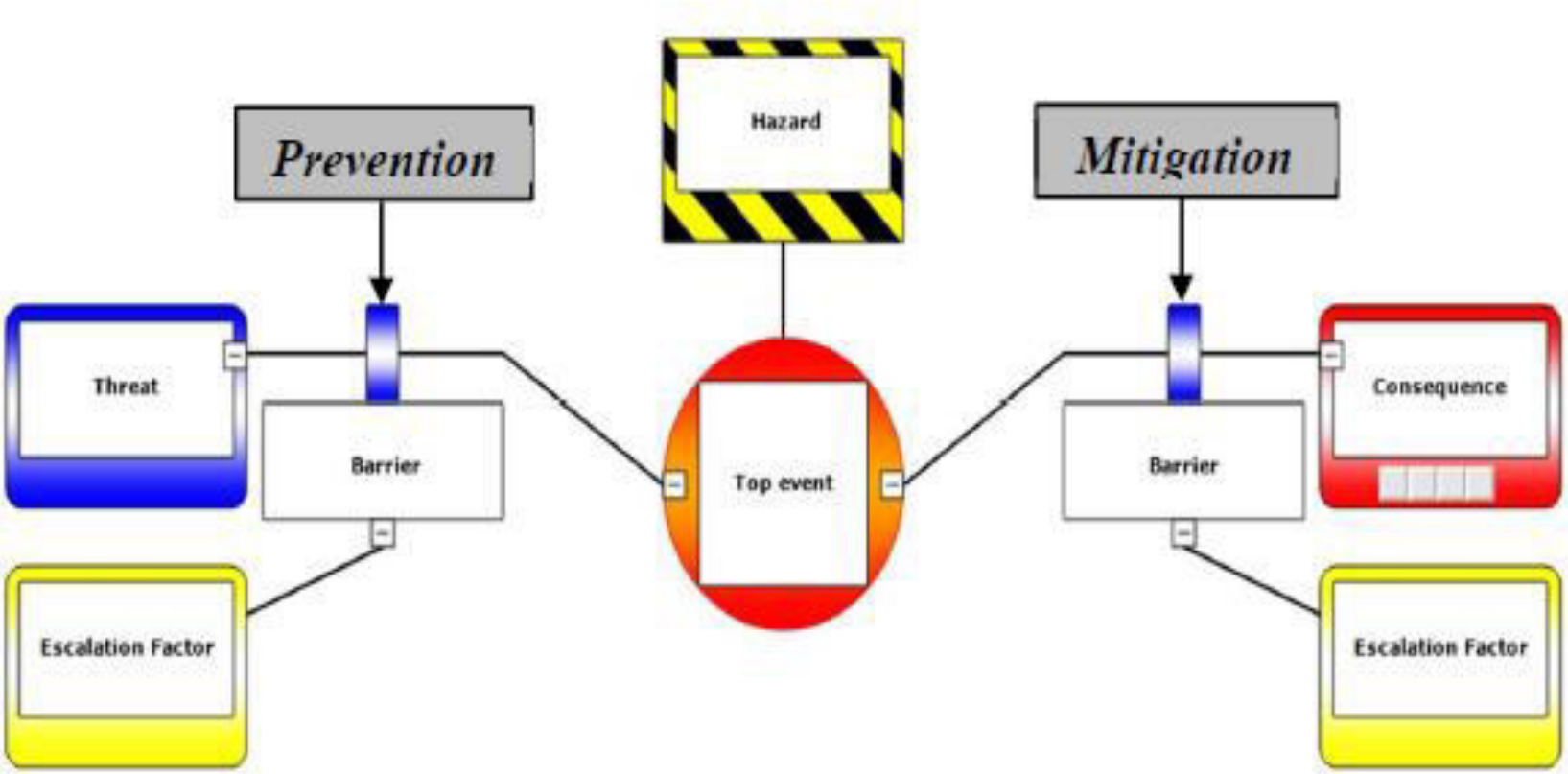
Event Tree Analysis (ETA)

- Gambar Diagram *Event Tree Analysis (ETA)*

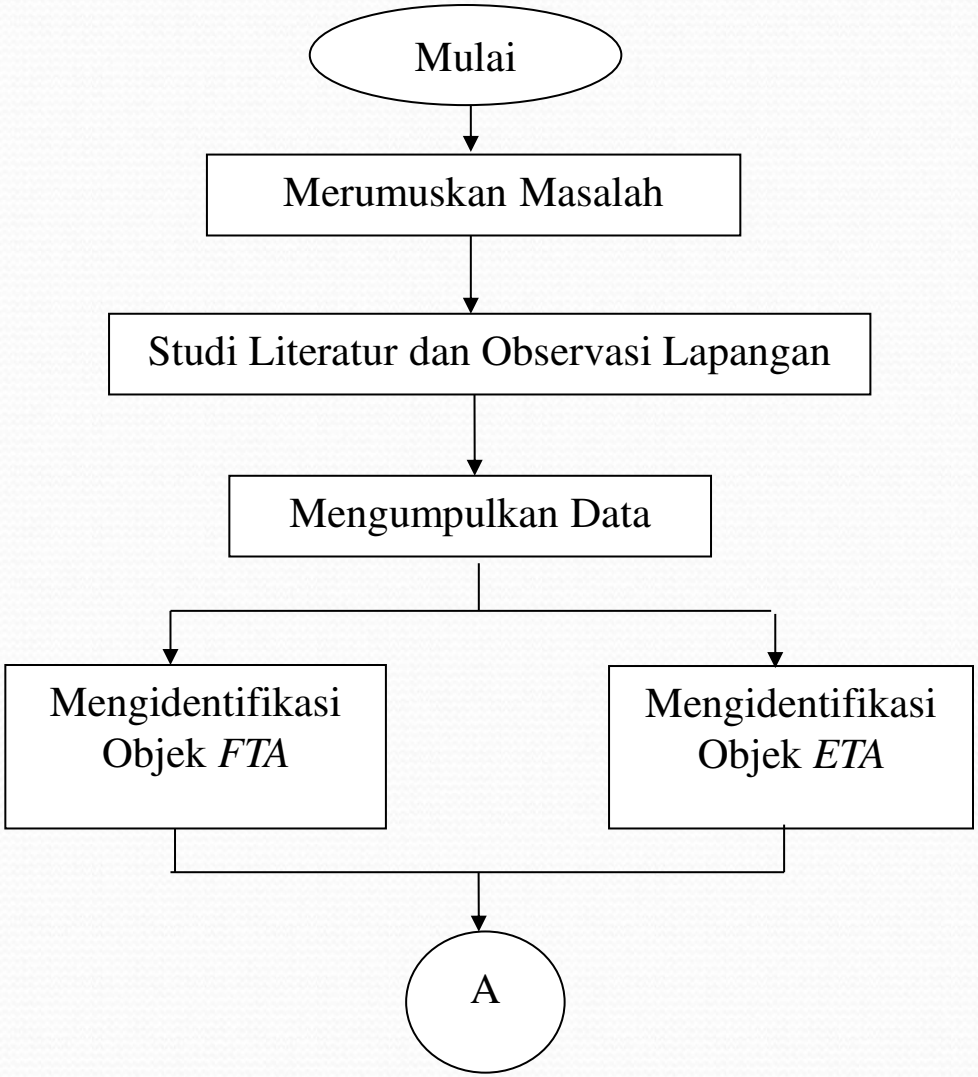


Bow-Tie Analysis

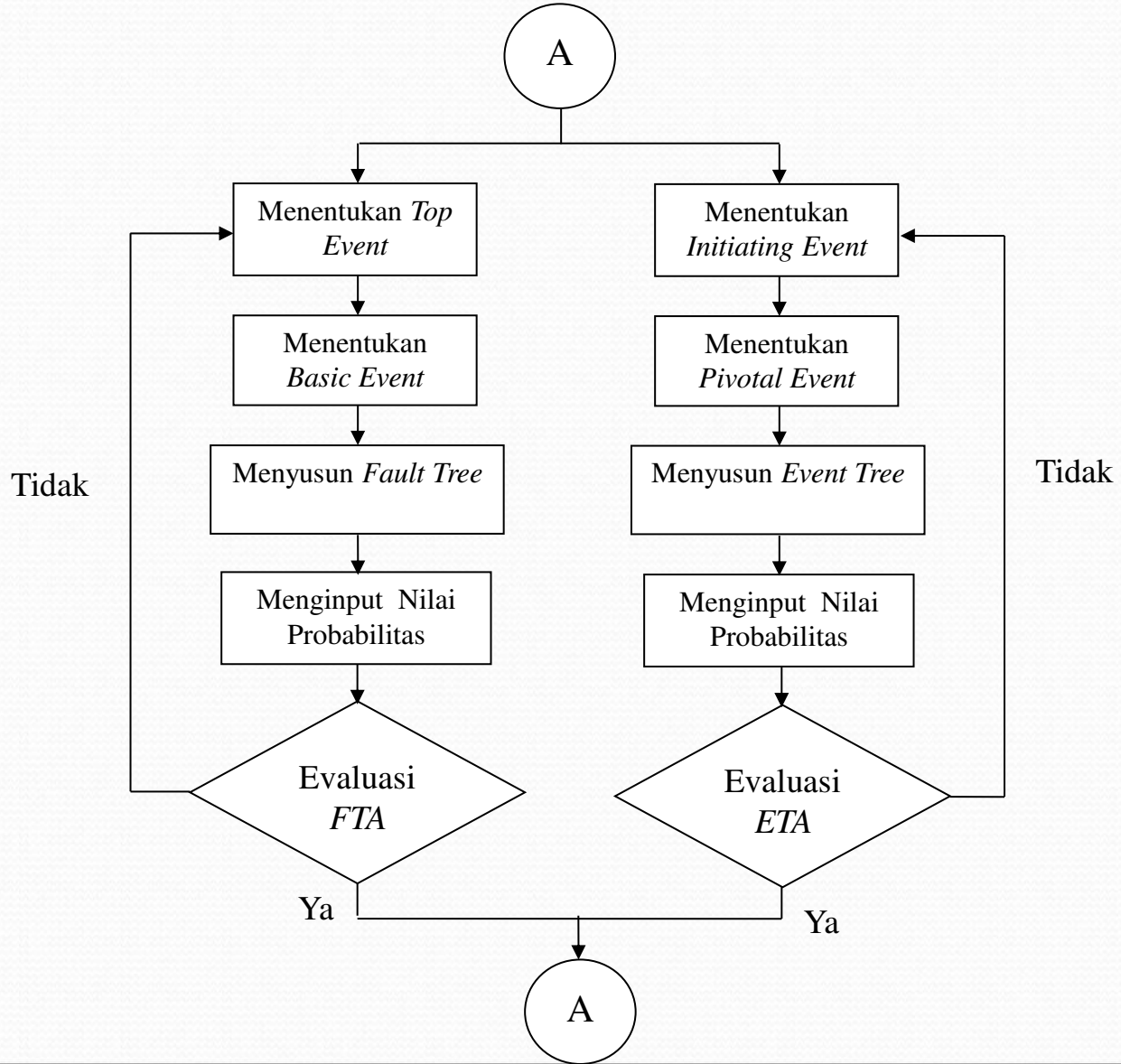
- Gambar Diagram *Bow-Tie*



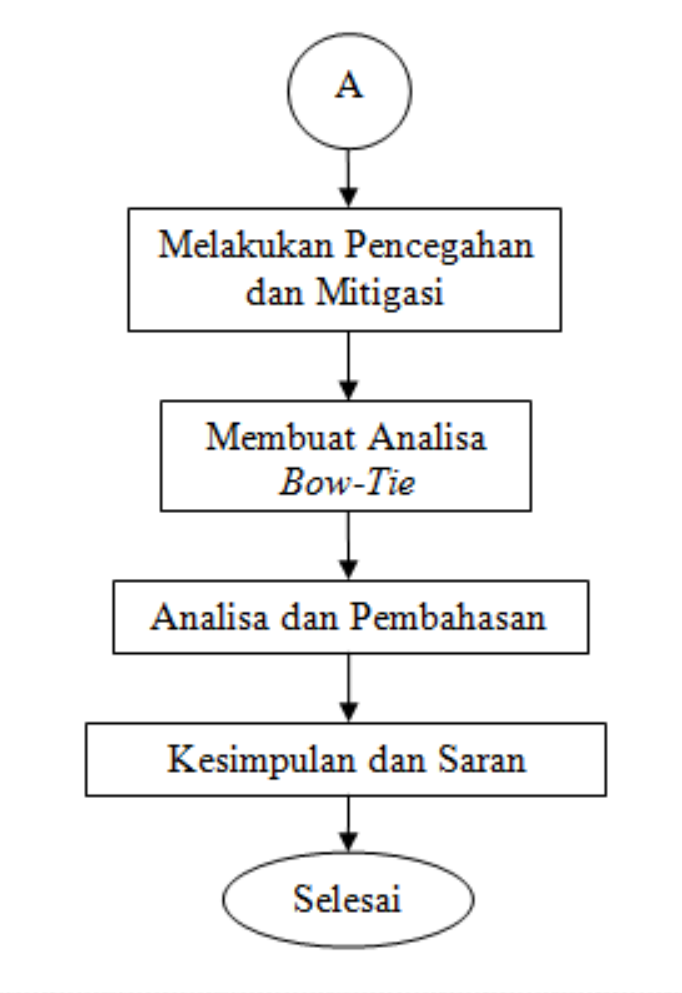
Metodologi Penelitian



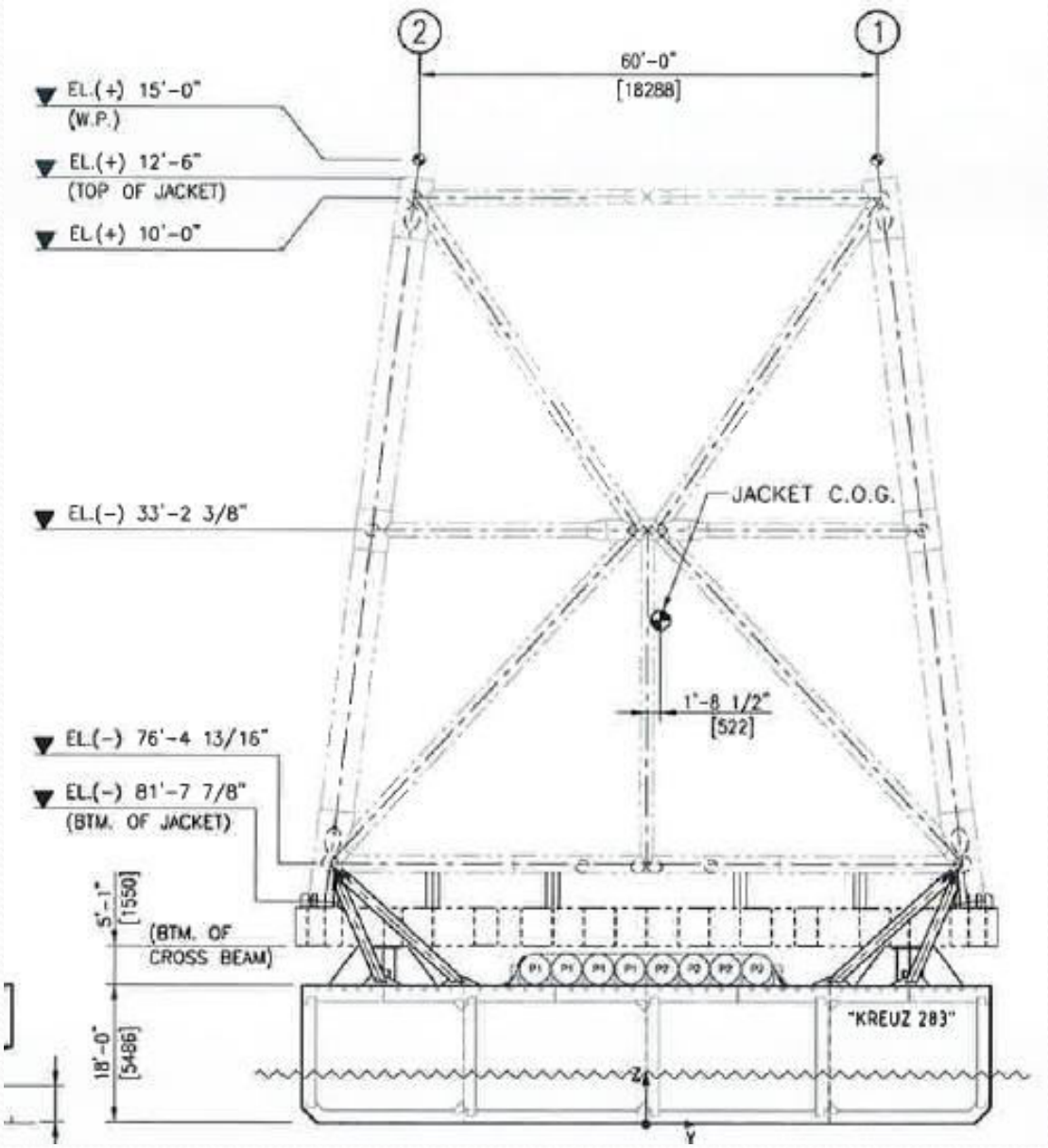
Metodologi Penelitian



Metodologi Penelitian



Analisa Data dan Pembahasan



Tabel Spesifikasi Material *Support*

NO	ITEM	DIMENSION (mm)	MATERIAL		QTY	WEIGHT (KG)	REMARK
			GRADE OF MATERIAL	TYPE			
1	WF Beam (W16 x 36)	W 395 x 199 x 7,0 x 11,0 x Lg. 12.000	A36	III	1	648,2	JACKET
2	PIPE	D 323,9 x 9,5 x Lg. 6.000	ASTM A53 Gr. B	III	4	1820,3	JACKET
3	PIPE	D 406,4 x 12,7 x Lg. 6.000	API 5L X52	I	20	15266,4	JACKET
4	PIPE	D 508 x 25,4 x Lg. 6.000	API 5L X52	I	16	30532,9	TOPSIDE
5	PLATE	T 15,8 x 1800 x Lg. 6.000	ABS DH-36	I	2	2679,0	JACKET
6	PLATE	T 25,4 x 2400 x Lg. 12.000	ABS DH-36	I	2	11484,9	JACKET
7	PLATE	T 30 x 2400 x Lg. 12.000	ABS DH-36	I	3	20347,2	JACKET & TOPSIDE
8	PLATE	T 38 x 1500 x Lg. 700	A36	III	1	313,2	TOPSIDE
9	PLATE	T 50,8 x 2400 x Lg. 12.000	ABS DH-36	I	1	11484,9	JACKET
10	H.W TIMBER	150 x 200 x Lg. 4.000			30		JACKET
11	H.W TIMBER	50 x 400 x Lg. 1.000			16		TOPSIDE
12	WIRE ROOP	Ø 12 x Lg. 200m			1 ROLL		JACKET & TOPSIDE
13	WIRE ROOP CLAMP	Ø 12			200		JACKET & TOPSIDE
14	WIRE ROOP	Ø 16 x Lg. 300m			1 ROLL		JACKET & TOPSIDE
15	WIRE ROOP CLAMP	Ø 16			200		JACKET & TOPSIDE
16	TURN BUCKLE	CAPACITY 2 TON			100		JACKET & TOPSIDE
17	TURN BUCKLE	CAPACITY 5 TON			50		JACKET & TOPSIDE
18	WF Beam (W10 x 60)	W 259,6 x 256 x 10,7 x 17,3 x Lg. 12.000	A36	III	3	3288,1	TOPSIDE
19	WF Beam (W6 x 25)	W 162,1 x 154,4 x 8,1 x 11,6 x Lg. 12.000	A36	III	1	461,1	TOPSIDE
20	ANGLE 30 x 30	T 6 x 30 x 30 x Lg. 6.000	A36	III	1	17,0	TOPSIDE
21	PLATE	T 12,7 x 1800 x Lg. 6.000	A36	III	1	1076,7	TOPSIDE
22	PLATE	T 30 x 2400 x Lg. 12.000	ASTM A36	III	2	13564,8	TOPSIDE
23	PLATE	T 30 x 2400 x Lg. 6.000	ASTM A36	III	1	3391,2	TOPSIDE
24	PLATE	T 25,4 x 2400 x Lg. 12.000	ASTM A36	III	3	17227,3	TOPSIDE
25	PLATE	T 25,4 x 2400 x Lg. 6.000	ASTM A36	III	1	2871,2	TOPSIDE
26	PLATE	T 20 x 2400 x Lg. 12.000	ASTM A36	III	2	9043,2	TOPSIDE
27	PLATE	T 20 x 2400 x Lg. 6.000	ASTM A36	III	1	2260,8	TOPSIDE

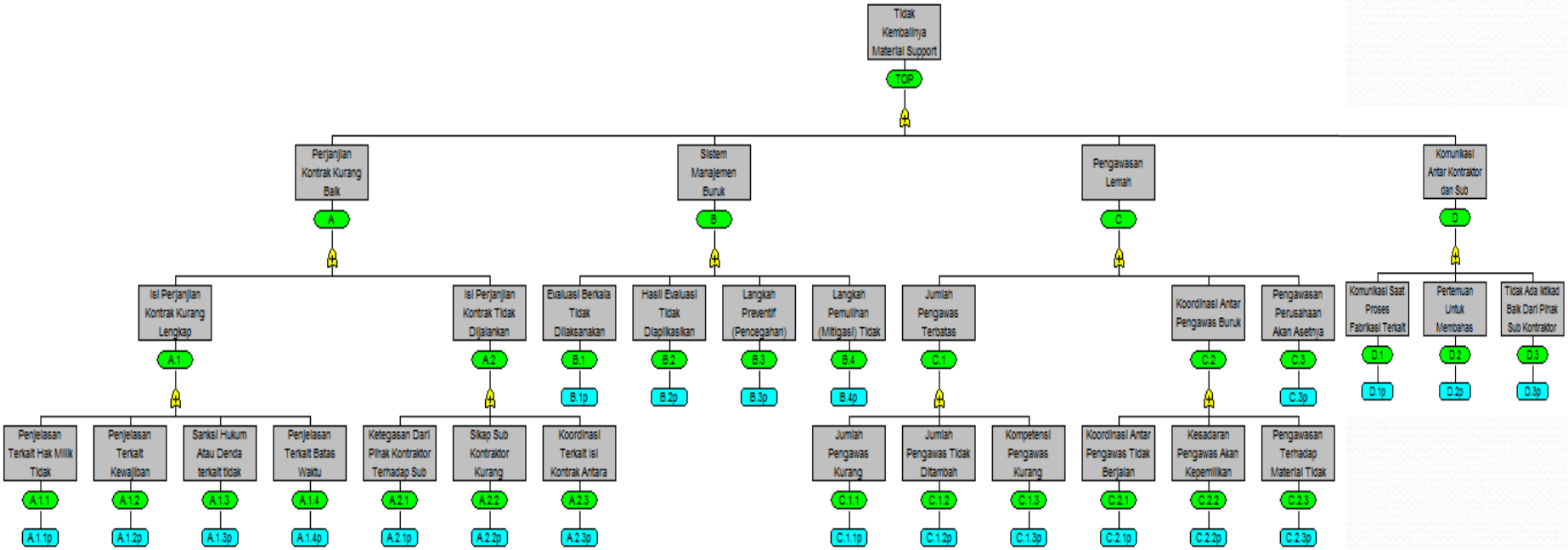
Analisa Data dan Pembahasan

Data Responden

No.	Jabatan	Jenis Kelamin	Pengalaman Kerja
1.	Supervisor	L	28 tahun
2.	Supervisor	L	21 tahun
3.	Karyawan	L	25 tahun
4.	Karyawan	P	34 tahun
5.	Karyawan	L	36 tahun
6.	Foreman	L	24 tahun
7.	Karyawan	P	24 tahun
8.	Manager	L	30 tahun
9.	Supervisor	L	28 tahun
10.	Karyawan	P	25 tahun
11.	Supervisor	P	21 tahun
12.	Karyawan	L	26 tahun
13.	Karyawan	P	21 tahun
14.	Karyawan	L	26 tahun
15.	Karyawan	L	22 tahun
16.	Supervisor	L	28 tahun
17.	Supervisor	L	27 tahun
18.	Manager	L	25 tahun
19.	Karyawan	P	23 tahun
20.	Foreman	L	20 tahun

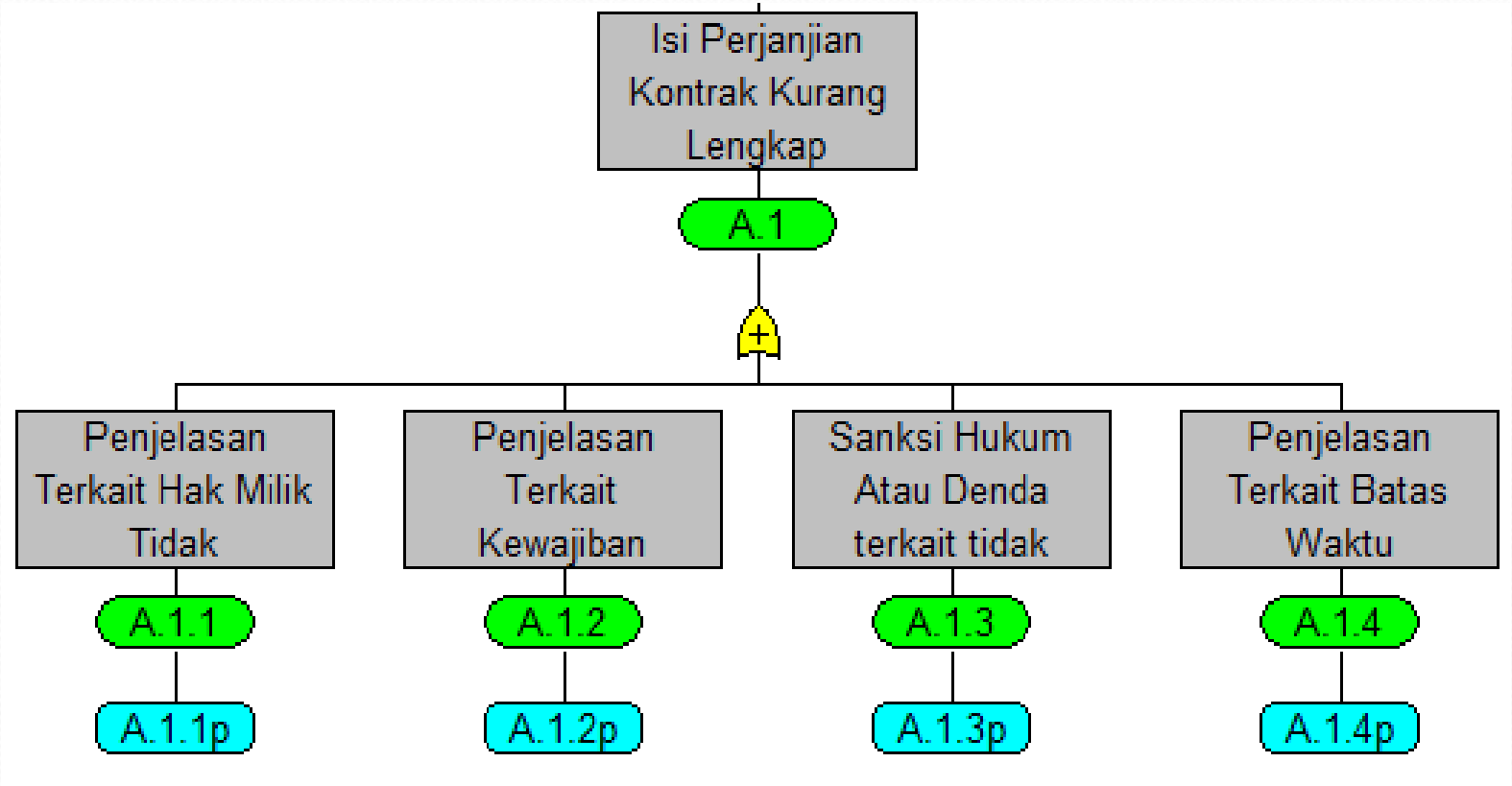
Analisa Data dan Pembahasan

Diagram *Fault Tree Analysis*



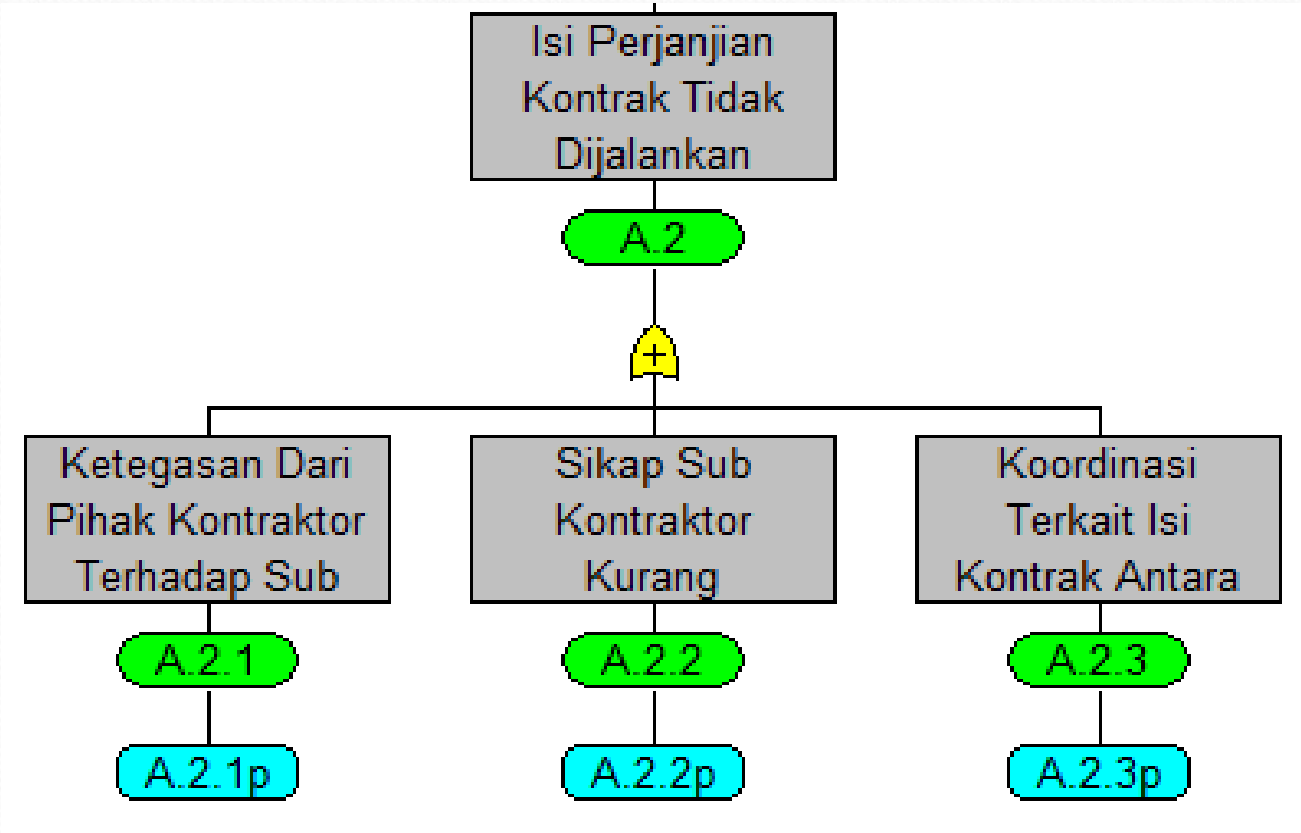
Analisa Data dan Pembahasan

Diagram *FTA* untuk Isi Perjanjian Kontrak Kurang Lengkap



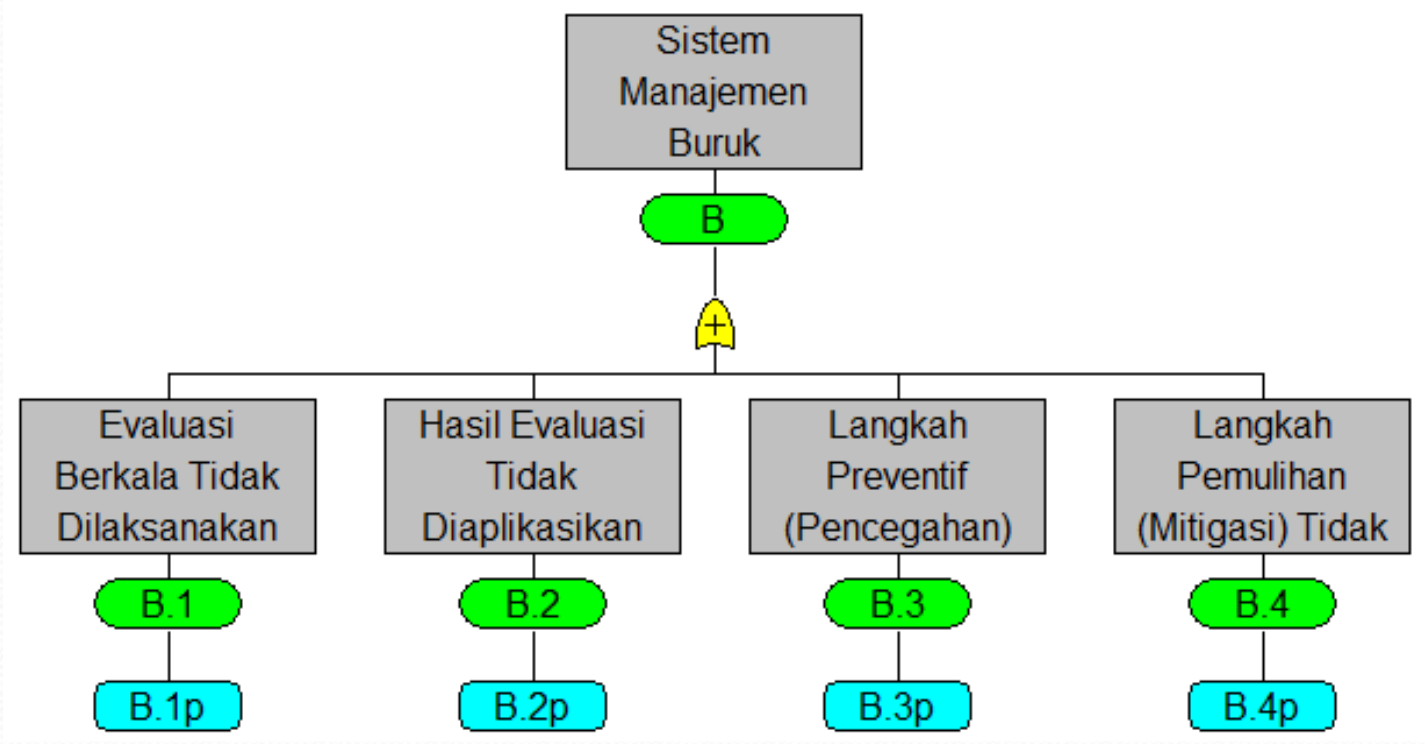
Analisa Data dan Pembahasan

Diagram *FTA* untuk Isi Perjanjian Kontrak Tidak Dijalankan



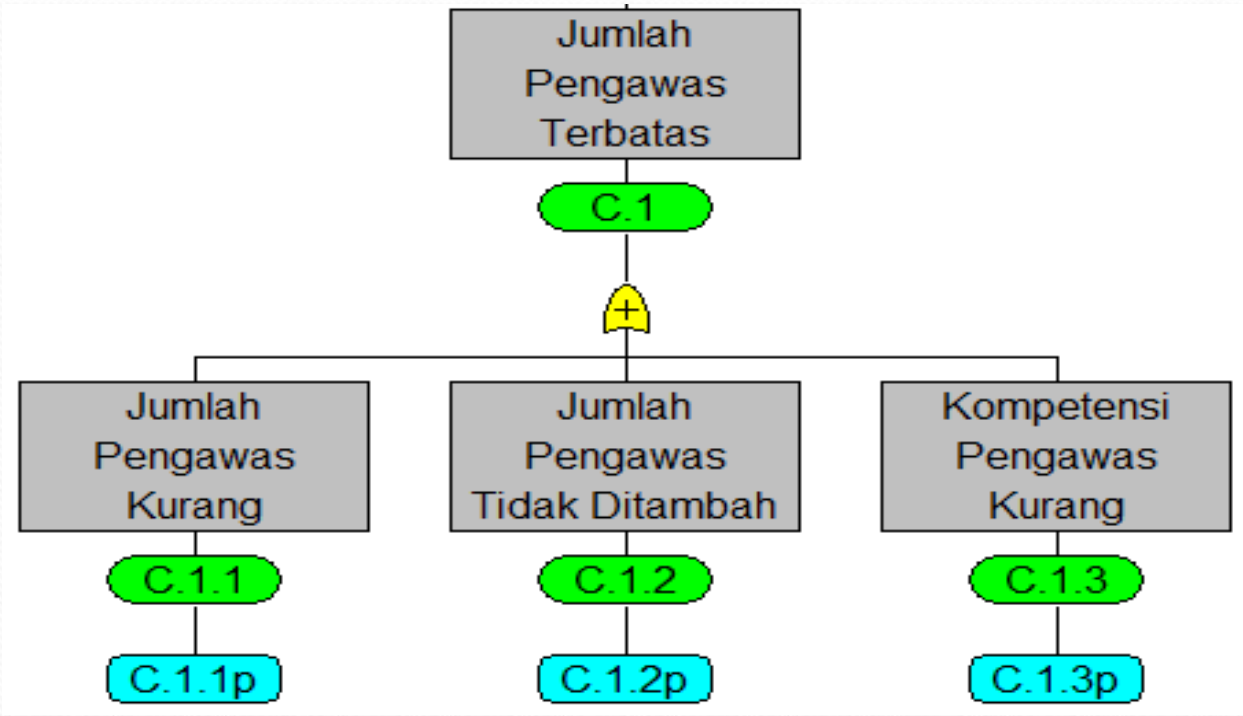
Analisa Data dan Pembahasan

Diagram *FTA* untuk Sistem Manajemen Buruk



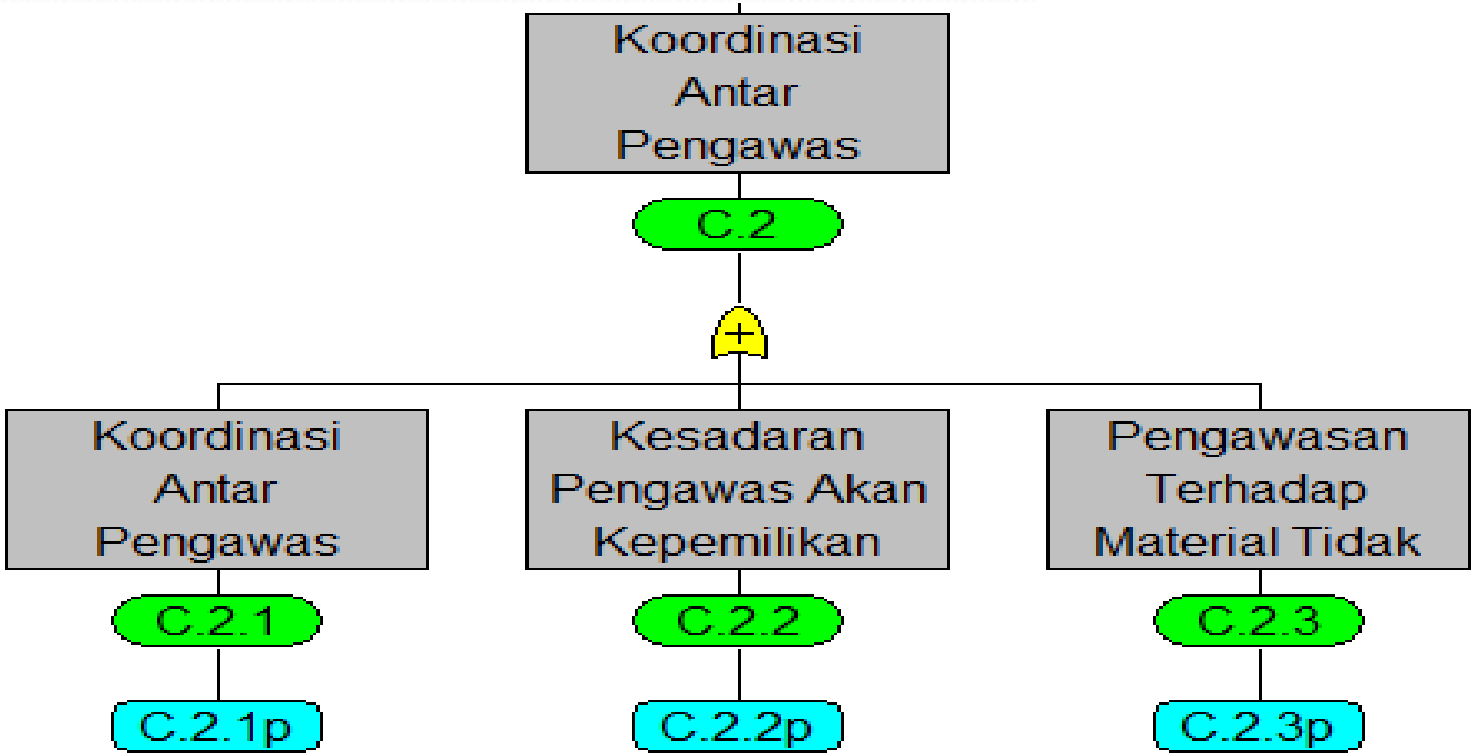
Analisa Data dan Pembahasan

Diagram *FTA* untuk Jumlah Pengawas Terbatas



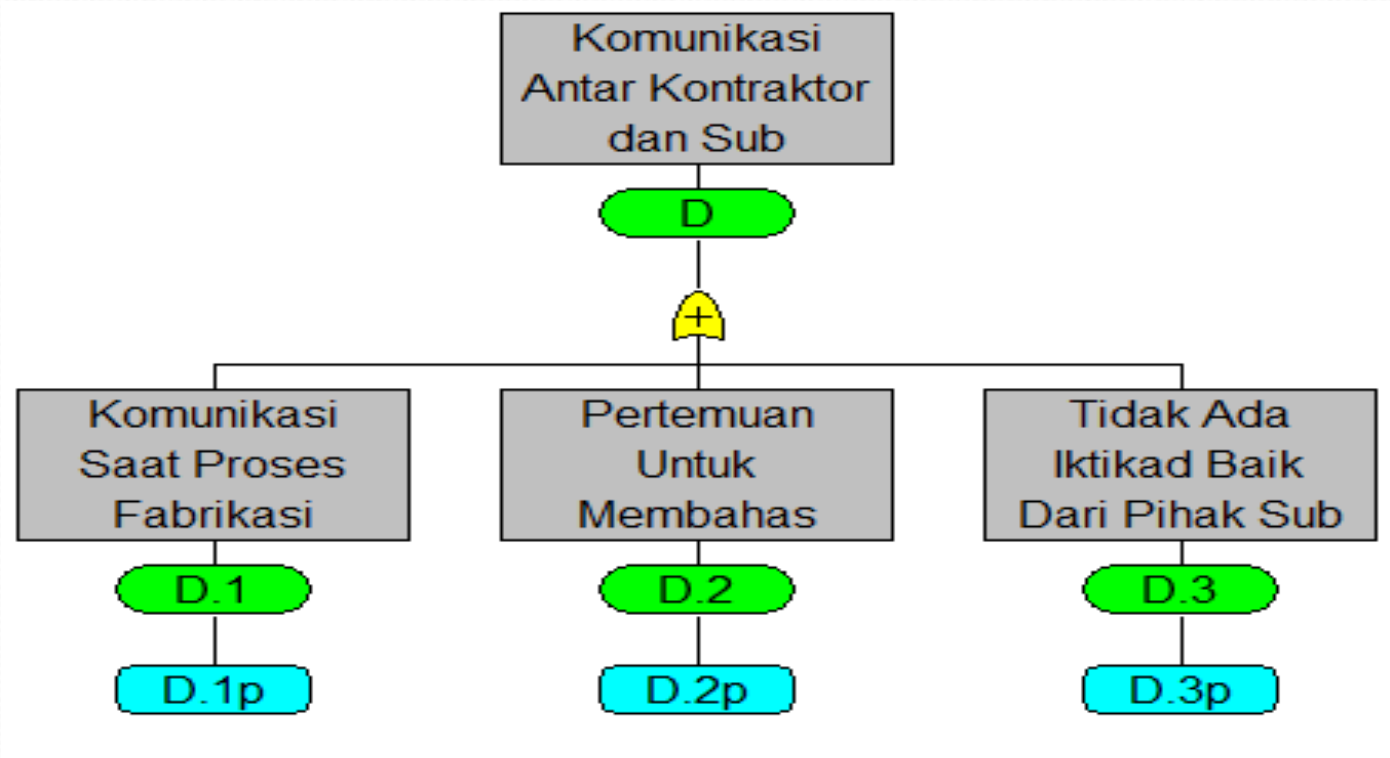
Analisa Data dan Pembahasan

Diagram *FTA* untuk Koordinasi Antar Pengawas Buruk



Analisa Data dan Pembahasan

Diagram *FTA* untuk Komunikasi Antar Kontraktor dan Sub Kontraktor Kurang Baik



Analisa Data dan Pembahasan

Basic Event FTA

No.	Kode Kejadian	Nama Kejadian
1.	A.1.1	Penjelasan terkait hak milik material *support* tidak dicantumkan
2.	A.1.2	Penjelasan terkait kewajiban pengembalian material *support* yang bukan hak milik sub kontraktor tidak dicantumkan
3.	A.1.3	Sanksi hukum ataupun denda bagi pihak sub kontraktor yang membawa material *support* yang bukan hak milik tidak dicantumkan
4.	A.1.4	Penjelasan mengenai batas waktu pengembalian material *support* yang bukan hak milik sub kontraktor tidak dicantumkan
5.	A.2.1	Ketegasan dari pihak kontraktor terhadap sub kontraktor kurang
6.	A.2.2	Sikap sub kontraktor kurang profesional
7.	A.2.3	Koordinasi antara kontraktor dan sub kontraktor kurang
8.	B.1	Evaluasi secara berkala terkait material *support* tidak dilaksanakan
9.	B.2	Hasil evaluasi di lapangan tidak diaplikasikan
10.	B.3	Langkah preventif (pencegahan) untuk mencegah tidak kembalinya material *support* tidak dilakukan
11.	B.4	Langkah mitigasi (pemulihan) setelah material *support* tidak kembali tidak dilakukan
12.	C.1.1	Jumlah pengawas kurang
13.	C.1.2	Jumlah pengawas tidak ditambah
14.	C.1.3	Kompetensi pengawas kurang
15.	C.2.1	Koordinasi antar pengawas tidak berjalan
16.	C.2.2	Kesadaran pengawas akan kepemilikan material *support* kurang
17.	C.2.3	Pengawasan terhadap material *support* tidak dilaksanakan
18.	C.3	Pengawasan perusahaan akan asetnya kurang
19.	D.1	Komunikasi terkait material *support* saat pembangunan berlangsung tidak dilaksanakan
20.	D.2	Pertemuan membahas pengembalian material *support* setelah proyek selesai tidak dilaksanakan
21.	D.3	Iktikad baik dari pihak sub kontraktor terkait pengembalian material *support* yang bukan hak milik tidak ada

Analisa Data dan Pembahasan

Probabilitas Basic Event FTA

No.	Kode Kejadian	Nama Kejadian	Probabilitas
1.	A.1.1	Penjelasan terkait hak milik material *support* tidak dicantumkan	0,0428
2.	A.1.2	Penjelasan terkait kewajiban pengembalian material *support* yang bukan hak milik sub kontraktor tidak dicantumkan	0,0376
3.	A.1.3	Sanksi hukum ataupun denda bagi pihak sub kontraktor yang membawa material *support* yang bukan hak milik tidak dicantumkan	0,0287
4.	A.1.4	Penjelasan mengenai batas waktu pengembalian material *support* yang bukan hak milik sub kontraktor tidak dicantumkan	0,0470
5.	A.2.1	Ketegasan dari pihak kontraktor terhadap sub kontraktor kurang	0,0256
6.	A.2.2	Sikap sub kontraktor kurang profesional	0,0313
7.	A.2.3	Koordinasi antara kontraktor dan sub kontraktor kurang	0,0186
8.	B.1	Evaluasi secara berkala terkait material *support* tidak dilaksanakan	0,0250
9.	B.2	Hasil evaluasi di lapangan tidak diaplikasikan	0,0477
10.	B.3	Langkah preventif (pencegahan) untuk mencegah tidak kembalinya material *support* tidak dilakukan	0,0393
11.	B.4	Langkah mitigasi (pemulihan) setelah material *support* tidak kembali tidak dilakukan	0,0410
12.	C.1.1	Jumlah pengawas kurang	0,0277
13.	C.1.2	Jumlah pengawas tidak ditambah	0,0252
14.	C.1.3	Kompetensi pengawas kurang	0,0417
15.	C.2.1	Koordinasi antar pengawas tidak berjalan	0,0450
16.	C.2.2	Kesadaran pengawas akan kepemilikan material *support* kurang	0,0257
17.	C.2.3	Pengawasan terhadap material *support* tidak dilaksanakan	0,0261
18.	C.3	Pengawasan perusahaan akan asetnya kurang	0,0343
19.	D.1	Komunikasi terkait material *support* saat pembangunan berlangsung tidak dilaksanakan	0,0314
20.	D.2	Pertemuan membahas pengembalian material *support* setelah proyek selesai tidak dilaksanakan	0,0734
21.	D.3	Iktikad baik dari pihak sub kontraktor terkait pengembalian material *support* yang bukan hak milik tidak ada	0,0631

Analisa Data dan Pembahasan

Minimal Cut Set pada *Intermediet Event* Perjanjian Kontrak Kurang Baik

No.	Nama Kejadian	Probabilitas
1.	Penjelasan mengenai batas waktu pengembalian material *support* yang bukan hak milik sub kontraktor tidak dicantumkan	0,0470
2.	Penjelasan terkait hak milik material *support* tidak dicantumkan	0,0428
3.	Penjelasan terkait kewajiban pengembalian material *support* yang bukan hak milik sub kontraktor tidak dicantumkan	0,0376
4.	Sikap sub kontraktor kurang profesional	0,0313
5.	Sanksi hukum ataupun denda bagi pihak sub kontraktor yang membawa material *support* yang bukan hak milik tidak dicantumkan	0,0287
6.	Ketegasan dari pihak kontraktor terhadap sub kontraktor kurang	0,0256
7.	Koordinasi antara kontraktor dan sub kontraktor kurang	0,0186
Total		**0,2317**

Analisa Data dan Pembahasan

Minimal Cut Set pada *Intermediet Event* Sistem Manajemen Yang Buruk

No.	Nama Kejadian	Probabilitas
1.	Hasil evaluasi di lapangan tidak diaplikasikan	0,0477
2.	Langkah mitigasi (pemulihan) setelah material *support* tidak kembali tidak dilakukan	0,0410
3.	Langkah preventif (pencegahan) untuk mencegah tidak kembalinya material *support* tidak dilakukan	0,0393
4.	Evaluasi secara berkala terkait material *support* tidak dilaksanakan	0,0250
Total		**0,1530**

Analisa Data dan Pembahasan

Minimal Cut Set pada *Intermediet Event* Pengawasan yang Lemah

No.	Nama Kejadian	Probabilitas
1.	Koordinasi antar pengawas tidak berjalan	0,0450
2.	Kompetensi pengawas kurang	0,0417
3.	Pengawasan perusahaan akan asetnya kurang	0,0343
4.	Jumlah pengawas kurang	0,0277
5.	Pengawasan terhadap material *support* tidak dilaksanakan	0,0261
6.	Kesadaran pengawas akan kepemilikan material *support* kurang	0,0257
7.	Jumlah pengawas tidak ditambah	0,0252
Total		**0,2257**

Analisa Data dan Pembahasan

Minimal Cut Set pada *Intermediet Event* Komunikasi antar Kontraktor dan Sub Kontraktor Kurang Baik

No.	Nama Kejadian	Probabilitas
1.	Pertemuan membahas pengembalian material *support* setelah proyek selesai tidak dilaksanakan	0,0734
2.	Iktikad baik dari pihak sub kontraktor terkait pengembalian material *support* yang bukan hak milik tidak ada	0,0631
3.	Komunikasi terkait material *support* saat pembangunan berlangsung tidak dilaksanakan	0,0314
Total		**0,1679**

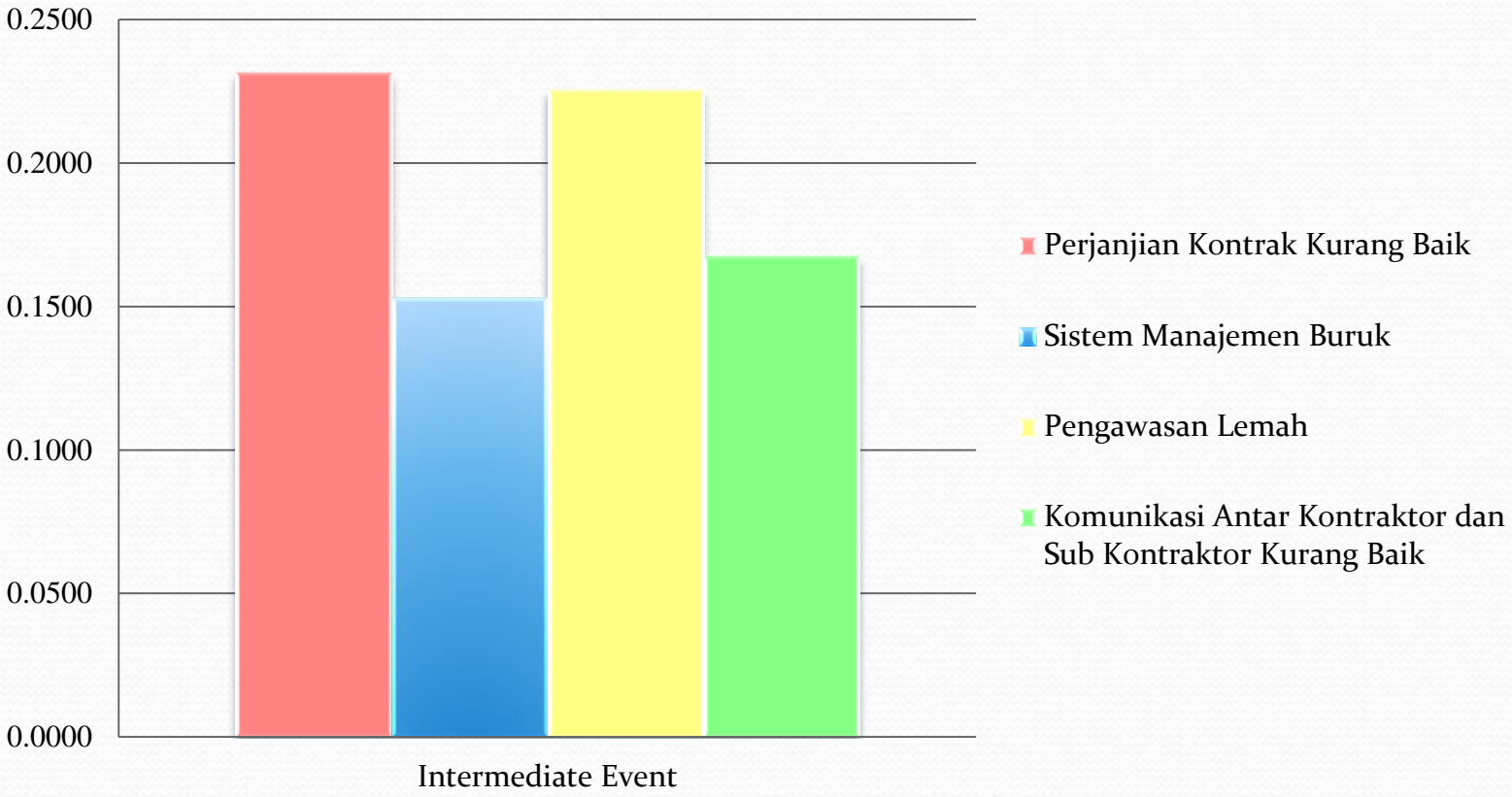
Analisa Data dan Pembahasan

Probabilitas *Top Event*

No.	Nama Kejadian	Probabilitas
1.	Perjanjian Kontrak Kurang Baik	0,2317
2.	Sistem Manajemen Buruk	0,1530
3.	Pengawasan Lemah	0,2257
4.	Komunikasi antar Kontraktor dan Sub Kontraktor Kurang Baik	0,1679
Total		**0,7783**

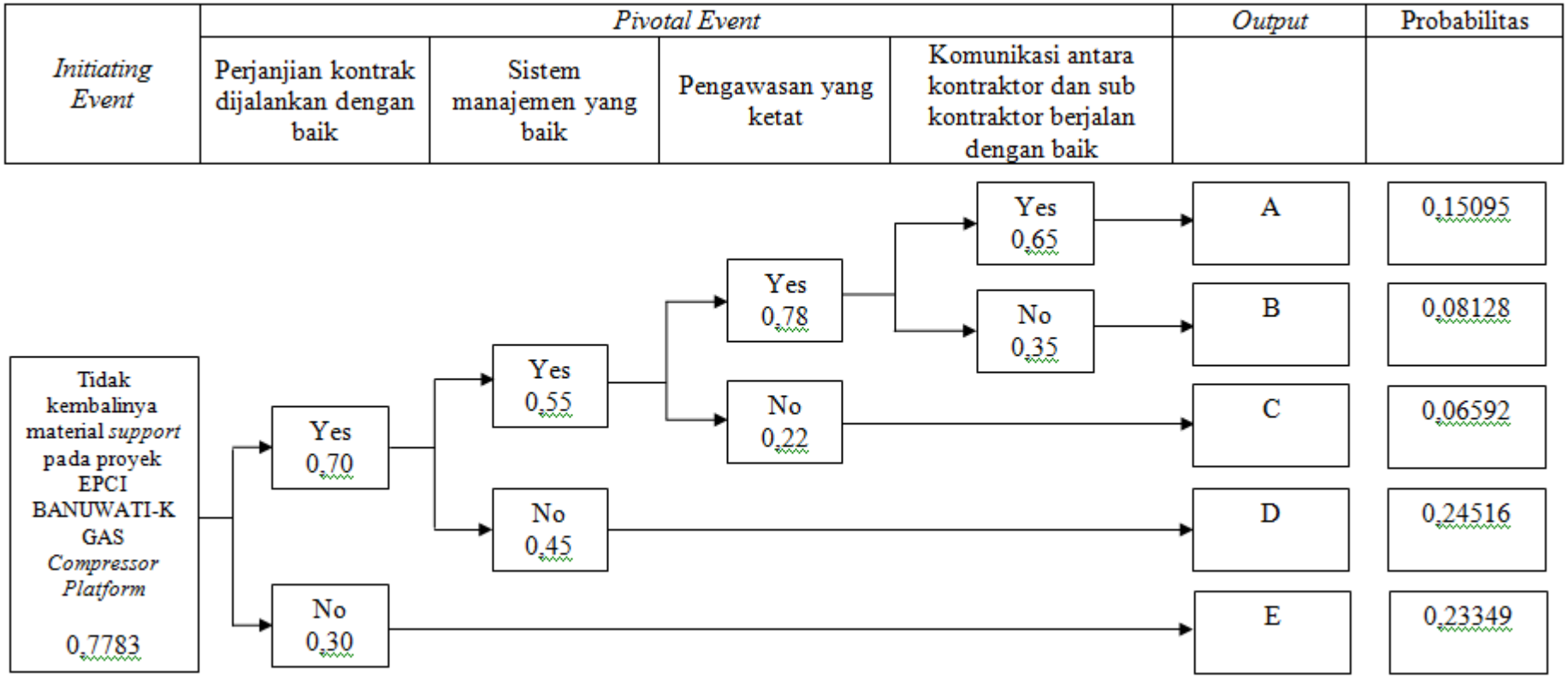
Analisa Data dan Pembahasan

Grafik Perbandingan Probabilitas *Intermediate Event*



Analisa Data dan Pembahasan

Diagram *Event Tree Analysis*



Analisa Data dan Pembahasan

Frequency Index Event Tree Analysis untuk *Risk Matrix*

FI	Rating	Kualitatif	Kuantitatif
5	Frequent	Kejadian terjadi di setiap produksi *platform*.	10^{-1}
4	Reasonably Probable	Kejadian terjadi tiap produksi dalam rentang 5 kali produksi *platform*.	10^{-2}
3	Remote	Kejadian terjadi tiap produksi dalam rentang 25 kali produksi *platform*.	10^{-3}
2	Extremely Remote	Kejadian terjadi tiap produksi dalam rentang 75 kali produksi *platform*.	10^{-4}
1	Extremely Improbable	Kejadian terjadi tiap produksi dalam rentang 100 kali produksi *platform*.	10^{-5}

Analisa Data dan Pembahasan

Konsekuensi masing-masing *Output*

Output	Reputasi	Kepatuhan	Kerugian Finansial (Rp)		Probabilitas
			Terkecil	Terbesar	
A	Kehilangan reputasi atau timbulnya publisitas jelek di media lokal dalam satu kabupaten/kota	Terjadinya kesalahan prosedur menimbulkan akibat berarti dan menimbulkan protes (bukan tuntutan hukum)	125.000.000	300.000.000	0,15095
B	Kehilangan reputasi atau timbulnya publisitas jelek di media lokal dalam satu kabupaten/kota	Terjadinya kesalahan prosedur menimbulkan akibat berarti dan menimbulkan protes (bukan tuntutan hukum)	350.000.000	500.000.000	0,08128
C	Kehilangan reputasi atau timbulnya publisitas jelek di media lokal dalam satu provinsi	Terjadinya kesalahan prosedur menimbulkan akibat berarti dan menimbulkan tuntutan hukum	600.000.000	2.500.000.000	0,06592
D	Kehilangan reputasi atau timbulnya publisitas jelek di media lokal dalam satu provinsi	Terjadinya kesalahan prosedur menimbulkan akibat berarti dan menimbulkan tuntutan hukum	2.500.000.000	5.000.000.000	0,24516
E	Kehilangan reputasi atau timbulnya publisitas jelek di media nasional	Terjadinya kesalahan prosedur menimbulkan akibat yang cukup berarti dan menimbulkan tuntutan hukum	10.000.000.000		0,23349

Analisa Data dan Pembahasan

Severity Index Event Tree Analysis untuk *Risk Matrix*

SI	Rating	Kualitatif		
		Finansial	**Reputasi**	**Kepatuhan**
1	Minor	Kerugian finansial sampai dengan Rp. 500 juta	Kehilangan reputasi atau timbulnya publisitas jelek di media lokal dalam satu kabupaten/kota	Terjadinya kesalahan prosedur menimbulkan akibat berarti dan menimbulkan protes (bukan tuntutan hukum)
2	Moderate	Kerugian finansial sebesar Rp. 500 juta – Rp. 5 M	Kehilangan reputasi atau timbulnya publisitas jelek di media lokal dalam satu provinsi	Terjadinya kesalahan prosedur menimbulkan akibat berarti dan menimbulkan tuntutan hukum
3	Serious	Kerugian finansial sebesar Rp. 5 M – Rp. 50 M	Kehilangan reputasi atau timbulnya publisitas jelek di media nasional	Terjadinya kesalahan prosedur menimbulkan akibat yang cukup berarti dan menimbulkan tuntutan hukum
4	Catastrophic	Kerugian finansial > Rp. 50 M	Kehilangan reputasi atau timbulnya publisitas jelek di media internasional	Terjadinya kesalahan prosedur menimbulkan akibat yang sangat berarti dan menimbulkan tuntutan hokum dan mengancam penutupan operasi perusahaan

Analisa Data dan Pembahasan

No.	Output	Frequency Index (FI)		Severity Index (SI)
		Kuantitatif	**Kualitatif**	**Kualitatif**
1	Output A	0,15095	Frequent	Minor
2	Output B	0,08128	Reasonably Probable	Minor
3	Output C	0,06592	Reasonably Probable	Moderate
4	Output D	0,24516	Frequent	Moderate
5	Output E	0,23349	Frequent	Serious

Analisa Data dan Pembahasan

Hasil Risiko Tidak Kembalinya Material *Support*

No.	Output	Frequency Index (FI)		Severity Index (SI)		Risk Index (RI)	
1.	Output A	5	Frequent	1	Minor	5	Moderate
2.	Output B	4	Reasonably Probable	1	Minor	4	Moderate
3.	Output C	4	Reasonably Probable	2	Moderate	8	Moderate
4.	Output D	5	Frequent	2	Moderate	10	Moderate
5.	Output E	5	Frequent	3	Serious	15	High

Analisa Data dan Pembahasan

Hasil *Output* pada *Risk Index*

FI	Rating	Severity Index (SI)			
		1	2	3	4
		Minor	Moderate	Serious	Catastrophic
5	Frequent	5	10	15	20
4	Reasonably Probable	4	8	12	16
3	Remote	3	6	9	12
2	Extremely Remote	2	4	6	8
1	Extremely Improbable	1	2	3	4

A B C D E

Keterangan

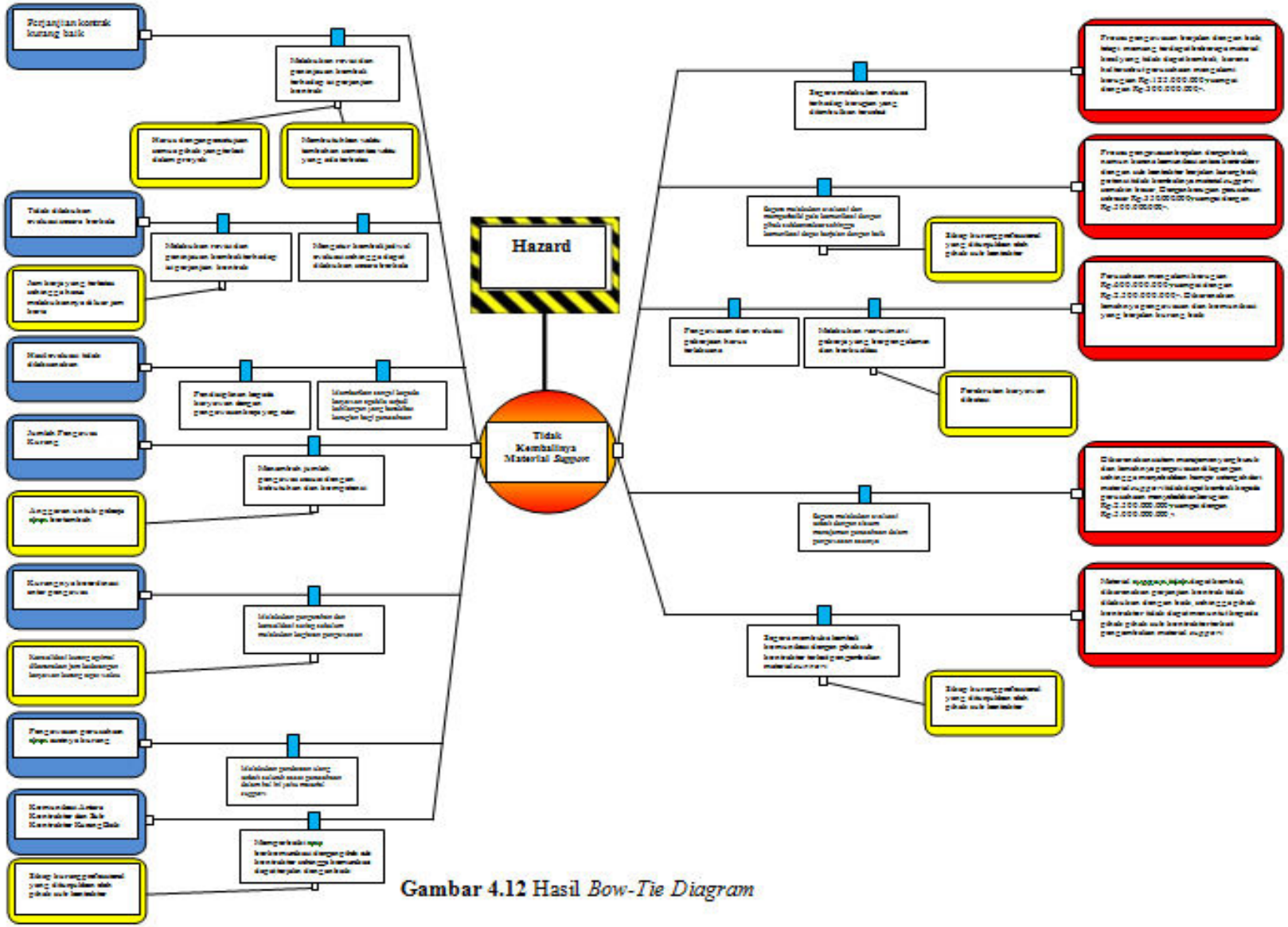
1-3 : Low

4-14 : Moderate

15-20 : High

Analisa Data dan Pembahasan

Analisa *Bow-Tie*



Gambar 4.12 Hasil *Bow-Tie Diagram*

Analisa Data dan Pembahasan

Analisa *Bow-Tie*

No.	*Threat*	*Barier*	*Escalation factor*
1	Perjanjian kontrak kurang baik	Melakukan revisi dan peninjauan kembali terhadap isi perjanjian kontrak	Harus dengan persetujuan semua pihak yang terkait dalam proyek
			Membutuhkan waktu tambahan sementara waktu yang ada terbatas
2	Tidak dilakukan evaluasi secara berkala	Mengatur kembali jadwal evaluasi sehingga dapat dilakukan secara berkala	Tidak ada, sudah terlaksana
		Menambah jumlah frekuensi evaluasi	Jam kerja yang terbatas sehingga harus melakukannya di luar jam kerja
3	Hasil evaluasi tidak dilaksanakan	Pendisiplinan kepada karyawan dengan pengawasan kerja yang rutin	Tidak ada, sudah terlaksana
		Memberikan sangsi kepada karyawan apabila terjadi kehilangan yang berakibat kerugian bagi perusahaan	Tidak ada, sudah terlaksana
4	Jumlah Pengawas Kurang	Menambah jumlah pengawas sesuai dengan kebutuhan dan kompetensi	Anggaran untuk pekerja akan bertambah
5	Kurangnya koordinasi antar pengawas	Melakukan pengarahan dan konsolidasi setiap sebelum melakukan kegiatan pengawasan	Konsolidasi kurang optimal dikarenakan jam kedatangan karyawan kurang tepat waktu
6	Pengawasan perusahaan akan asetnya kurang	Melakukan pendataan ulang terkait seluruh asset perusahaan dalam hal ini yaitu material *support*	Tidak ada, sudah terlaksana
7	Komunikasi Antara Kontraktor dan Sub Kontraktor Kurang Baik	Memperbaiki cara berkomunikasi dengan pihak sub kontraktor sehingga komunikasi dapat terjalin dengan baik	Sikap kurang professional yang ditunjukkan oleh pihak sub kontraktor

Analisa Data dan Pembahasan

Analisa *Bow-Tie*

No.	*Consequence*	*Barier*	*Escalation factor*
1	Proses pengawasan berjalan dengan baik, tetapi memang terdapat beberapa material kecil yang tidak dapat kembali, karena hal tersebut perusahaan mengalami kerugian Rp.125.000.000,- sampai dengan Rp.300.000.000,-. Dengan adanya kerugian sebesar itu mengakibatkan menurunnya reputasi perusahaan dan timbulnya publisitas jelek di media lokal di kota tempat perusahaan tersebut, serta timbul protes dari pihak yang bekerjasama	Segera melakukan evaluasi terhadap kerugian yang ditimbulkan tersebut	Tidak ada, sudah terlaksana
2	Proses pengawasan berjalan dengan baik, namun karena komunikasi antara kontraktor dengan sub kontraktor berjalan kurang baik, potensi tidak kembalinya material *support* semakin besar, Dengan kerugian perusahaan sebesar Rp.350.000.000,- sampai dengan Rp.500.000.000,-. Dengan adanya kerugian sebesar itu mengakibatkan menurunnya reputasi perusahaan dan timbulnya publisitas jelek di media lokal di kota tempat perusahaan tersebut, serta timbul protes dari pihak yang bekerjasama	Segera melakukan evaluasi dan memperbaiki pola komunikasi dengan pihak subkontraktor sehingga komunikasi dapat berjalan dengan baik	Sikap kurang professional yang ditunjukkan oleh pihak sub kontraktor
3	Perusahaan mengalami kerugian Rp.600.000.000,- sampai dengan Rp.2.500.000.000,-. Dikarenakan lemahnya pengawasan dan komunikasi yang berjalan kurang baik. Dengan kerugian sebesar itu mengakibatkan semakin menurunnya reputasi perusahaan dan timbulnya publisitas jelek di media tingkat provinsi, serta timbul protes dari pihak yang bekerjasama disertai dengan tuntutan hukum	Pengawasan dan evaluasi pekerjaan harus terlaksana	Tidak ada, sudah terlaksana
		Melakukan *recruitment* pekerja yang berpengalaman dan berkualitas	Perekrutan karyawan dibatasi

Analisa Data dan Pembahasan

Analisa *Bow-Tie*

No.	*Consequence*	*Barier*	*Escalation factor*
4	Dikarenakan sistem manajemen yang buruk dan lemahnya pengawasan di lapangan sehingga menyebabkan hampir setengah dari material *support* tidak dapat kembali kepada perusahaan menyebabkan kerugian Rp.2.500.000.000,- sampai dengan Rp.5.000.000.000,-. Dengan kerugian sebesar itu mengakibatkan semakin menurunnya reputasi perusahaan dan timbulnya publisitas jelek di media tingkat provinsi, serta timbul protes dari pihak yang bekerjasama disertai dengan tuntutan hukum	Segera melakukan evaluasi terkait dengan sistem manajemen perusahaan dalam pengawasan asetnya	Tidak ada, sudah terlaksana
5	Semua material *support* tidak dapat kembali, dikarenakan perjanjian kontrak tidak dilakukan dengan baik, sehingga pihak kontraktor tidak dapat menuntut kepada pihak pihak sub kontraktor terkait pengembalian material *support.* Karena menimbulkan kerugian yang tinggi, mengakibatkan reputasi perusahaan ini turun di mata nasional	Segera membuka kembali komunikasi dengan pihak sub kontraktor terkait pengembalian material *support*	Sikap kurang professional yang ditunjukkan oleh pihak sub kontraktor

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan dalam tugas akhir ini dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- Faktor utama penyebab tidak kembalinya material *support* adalah perjanjian kontrak berjalan kurang baik dengan probabilitas sebesar 0,2317, sistem manajemen yang buruk dengan probabilitas sebesar 0,153, pengawasan yang lemah dengan probabilitas sebesar 0,2257, komunikasi antara kontraktor dengan sub kontraktor kurang baik dengan probabilitas sebesar 0,1679 dan probabilitas keseluruhan dari permasalahan tidak kembalinya material *support* adalah 0,7783.

- Dampak dari tidak kembalinya material *support* adalah pihak kontraktor mengalami kerugian finansial antara Rp.350.000.000,- hingga Rp.10.000.000.000,- yang disebabkan oleh beberapa faktor di atas. Selain kerugian finansial, perusahaan juga menanggung dampak lain yaitu menurunnya reputasi perusahaan dan timbulnya publisitas jelek di media lokal sampai dengan media internasional.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

➢Indeks risiko terendah dimiliki output B yaitu proses perjanjian kontrak hingga pengawasan berjalan dengan baik, hanya komunikasi antara kontraktor dan sub kontraktor tidak berjalan dengan baik dengan nilai 4 (*moderate*) dan tertinggi dimiliki output E yaitu dari tahap awal perjanjian kontrak tidak dilakukan dengan baik dengan nilai 15 (*high*)

➢Dari diagram *Bow-Tie* diketahui upaya untuk mencegah tidak kembalinya material *support* karena ancaman "perjanjian kontrak kuang baik" adalah dengan melakukan revisi dan peninjauan kembali terhadap isi perjanjian kontrak. Ancaman tersebut menyebabkan perusahaan mengalami kerugian sebesar Rp. 10.000.000.000,- dikarenakan semua material *support* tidak dapat kembali, maka upaya mitigasinya adalah segera membuka kembali komunikasi dengan pihak sub kontraktor terkait pengembalian material *support*.

Kesimpulan dan Saran

Saran

➢Saran yang dapat diberikan oleh penulis pada pengerjaan tugas akhir ini berkaitan dengan faktor penyebab dan dampak tidak kembalinya material *support* pada proyek EPCI BANUWATI-K GAS *Compressor Platform* adalah untuk kebermanfaatan dan kesempurnaan dari penelitian ini, akan lebih baik dilakukan validasi lebih lanjut agar langkah-langkah untuk solusi yang disarankan *barrier preventive* (pencegahan) dan *barrier mitigation* (pemulihan) pada diagram *bowtie analysis* lebih valid sehingga hasil dari penelitian ini dapat diterapkan dalam proyek *platform* berikutnya

Sekian
dan
Terima Kasih