

BAB VI

SKENARIO, KESIMPULAN, DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Beberapa kesimpulan dari penulisan tesis ini, antara lain :

1. Hasil identifikasi potensi bahaya kecelakaan kerja dari metode FMEA terdapat 81 potensi bahaya kecelakaan kerja yang mungkin timbul dalam pekerjaan struktur gedung secara umum.
2. Tingkat risiko kecelakaan paling tinggi yang didapat menggunakan metode FMEA dari pekerjaan pada proyek gedung X adalah pekerjaan pembesian sehingga menjadi prioritas utama segera evaluasi untuk mengurangi tingkat kecelakaan.
3. Pemodelan yang dilakukan sudah dapat mewakili sistem manajemen keselamatan kerja proyek gedung X, dengan sumber bahaya dari *unsafe condition*. Model ini dapat diterapkan untuk pekerjaan struktur lainnya dengan penyesuaian proses pekerjaan.
4. Hasil skenario menunjukkan bawah skenario kedua merupakan pilihan paling optimal. Hal ini membuktikan bahwa sistem manajemen keselamatan proyek gedung X sangat baik.

6.2 Saran

Untuk penyedia jasa dalam bidang keselamatan kerja konstruksi penelitian ini berguna memberi langkah-langkah yang tepat dalam proses identifikasi potensi bahaya kecelakaan kerja, pengukuran tingkat risiko

kecelakaan kerja, dan evaluasi. Langkah-langkah ini berguna untuk menentukan tindakan yang akan diambil untuk mengurangi tingkat kecelakaan kerja, terutama pada pekerjaan yang sudah terjadi kecelakaan dan mempunyai tingkat risiko kecelakaan yang tinggi. Pengambilan keputusan yang tepat dapat mengoptimalkan sumber daya yang ada (waktu, uang, dan tenaga). Metode FMEA akan memberi pekerjaan yang menjadi prioritas untuk segera diperbaiki, sehingga sumber daya yang ada dapat lebih difokuskan ke pekerjaan tersebut. Selanjutnya sistem dinamik memberi hasil yang nilai riil (kuantitatif) sehingga sangat mudah bagi pengguna mengambil keputusan secara tepat. Selain itu sistem dinamik memberi hasil prediksi dan hasil penerapan keputusan yang kita ambil (skenario), sehingga pengguna mengetahui hasil dari keputusannya di periode mendatang.

Beberapa saran yang dapat diberikan dari hasil penelitian ini, antara lain:

1. *Unsafe condition* merupakan bahaya langsung penyebab kecelakaan, sedangkan menurut teori efek domino menyebutkan bahwa *unsafe action* merupakan bahaya langsung paling berdampak. Maka itu perlu dimodelkan secara bersama sistem keselamatan dengan sumber *unsafe action* dan *unsafe condition*.
2. Untuk penelitian selanjutnya sebaiknya memilih periode proyek yang periodenya sehingga data historis lebih baik, hal ini berguna untuk mempermudah asumsi parameter dan bobot.

3. Penelitian selanjutnya sebaiknya menggunakan tingkatan S, O, D dengan melakukan pengukuran sendiri sehingga hasilnya tidak terlalu bias. Metode untuk pengukuran S, O, D dapat menggunakan *fuzzy logic*.
4. Untuk peneliti dengan tingkat *lanjutan* dapat menggabungkan metode FMEA dan sistem dinamik secara langsung, artinya S, O, D pada metode FMEA dapat dijadikan parameter dalam sistem dinamik. Sehingga sistem dinamik dapat menghasilkan pengukuran tingkat risiko dengan hasil yang kuantitatif.
5. Penelitian selanjutnya perlu dilakukan pengukuran yang lebih baik dan bersifat objektif untuk parameter dalam model sehingga model bisa mewakili keselamatan kerja secara general.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim (2008), SNI 7394:2008 *Tata Cara Perhitungan Haraga Satuan Pekerjaan Beton untuk Kontruksi Bangunan Gedung dan Perumahan*, Badan Standarisasi Indonesia
- Anwar, F.N., Farida, I., dan Ismail, A., 2014, Analisis Manajemen Risiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) pada Pekerjaan Upper Structure Gedung Bertingkat (Studi Kasus Proyek Skyland City –Jatinangor), Sekolah Tinggi Teknologi Garut, Garut.
- Asiyanto, 2005, *Manajemen Produksi untuk Jasa Konstruksi*. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Eriyatno, 2003, *Ilmu Sistem*, IPB Press, Bogor.
- Forrester, J.W. and Senge, P., 1980, Tests for Building Confidence in System Dynamics Models, in A.A. Legasto.
- Forrester, J.W., 1969, *Urban Dynamics*, Cambridge, MA: The MIT Press.
- Gandhatama C., dan Halim, Y., 2009, Evaluasi *Unsafe Act* dan *Unsafe Condition* pada suatu Proyek, Petra Christian University.
- Hariadi, F., 2006, Upaya Penurunan jumlah Cacat Pada Mesin Dual D3e Dengan Menggunakan Metode FMEA, Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya.

Heinrich, H.W., 1959, *Industrial Accident Prevention: a Scientific Approach*, NY: McGraw-Hill.

ILO. 2003, *Encyclopedia of Occupational Health and Safety*. Geneva.

ILO. 2013, *Keselamatan dan Kesehatan Kerja Sarana untuk Produktivitas*. Jakarta.

Junaedi, T., dan Nurcahyo, T.J.W.A.C.B, 2013, Analisa dan Pengukuran Potensi Risiko Kecelakaan Kerja dengan Menggunakan Metode APMM (Accident Potential Measurement Method) pada Proyek Pembangunan Dormitory 5 Lantai Akademi Teknik Keselamatan dan Penerbangan Surabaya, ITS, Surabaya.

Kim, D. H., dan Anderson, V., 1998, *System Archetype Basics, From Story to Structure*, USA: Pegasus Communication, Inc.

King, R.W., dan Hudson, R., 1985, *Construction Hazard and Safety Handbook: Safety*, England : Butterworths.

Kontogiannis, T. , 2012, *Modeling Patterns Of Breakdown (Or Archetypes) Of Human And Organizational Processes In Accidents Using System Dynamics*, Safety science, Vol. 50, hal. 931-944.

Kustiyaningsih, F., 2011, Penentuan Prioritas Penanganan Kecelakaan Kerja di PT. GE LIGHTING INDONESIA Dengan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA), Tugas Akhir, Teknik Mesin Universitas Sebelas Maret, Surakarta.

- Law, A.M., dan Kelton, W.D., 1991, *Simulation Modeling and Analysis, 2nd ed*, McGraw-Hill Inc., New York.
- Marimin, Djatna, T., Suharjito, Hidayat, S., Utama, D.N., Astuti, R., dan Martini, S., 2013, *Teknik dan Analisis Pengambilan Keputusan FUZZY Dalam Manajemen Rantai Pasok*, IPB Press, Bogor.
- Moizer J.D., 1999, *System Dynamics Modelling of Occupational Safety: A Case*, University of Stirling, England.
- Muhammadi, E., Aminullah, dan Soesilo, 2001, *Analisis Sistem Dinamis Lingkungan Hidup, Sosial, Ekonomi, Dan Manajemen*, UMJ Press, Jakarta.
- Muslim, E.A., Ratnaningsih, A., Sri Sukmawati, S., 2014, *Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada Proyek Gunawangsa Merr Apartment*, Universitas Jember, Jember.
- National Incident Database Report, 2011, *New Zealand Mountain Safety Council*, New Zealand.
- Purnomo, H., 2003, *Analisis Sistem, Pemodelan Sistem*, Bahan Kuliah, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Republik Indonesia. 1998. Peraturan Menteri Tenaga Kerja Republik Indonesia. Nomor Per.03/Men/1998. Tentang Tata Cara Pelaporan Dan Pemeriksaan Kecelakaan. Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia

Republik Indonesia. 2015. Peraturan Menteri Tenaga Kerja Republik Indonesia. Nomor 44 Tahun 2015. Tentang Penyelenggaraan Program Jaminan Kecelakaan Kerja dan Jaminan Kematian Bagi Pekerja Harian Lepas, Borongan, dan Perjanjian Kerja Waktu Tertentu pada Sektor Jasa Usaha Kontruksi. Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia

Richardson, G.P., dan Pugh, A.L.III., 1986, Introduction to Sistem Dynamics Modelling with Dynamo. The MIT Press, Cambridge, Massachusete, and London, England.

Saragi, Y.R.R., 2011, Manajemen Keselamatan Kesehatan Kerja dan Lingkungan (K3L) pada Pembangunan Gedung, Universitas HKBP Mommensen, Medan.

Sepang, B.A.W., 2013, Manajemen Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada Proyek Pembangunan Ruko Orlens Fashion Manado, Universitas Sam Ratulangi, Manado.

Stamatis, D.H., 1995, Failure Mode and Effect Analysis FMEA from Theory to Execution, Wisconsin: ASQC Quality Press.

Wang, Y.M., Chin, K.S., Poon G.K.K., dan Yang J.B. 2009, Risk Evaluation in Failure Mode and Effects Analysis Using Fuzzyweighted Geometric Mean, Expert Systems with Applications 36 (2009) 1995-1207, Science Direct.



LAMPIRAN

LAMPIRAN A

HASIL KUISONER FMEA

A.1 Identifikasi Potensi Bahaya Kecelakaan Pekerjaan Struktur Gedung

Pada tahap ini dilakukan penyebaran kuisoner dengan tujuh responden (ganjil) ke tiga proyek berbeda. Proyek gedung A untuk responden K5 – K7, proyek gedung B untuk responden K3 – K4, dan proyek gedung C untuk responden K1 – K2. Dari hasil kuisoner konfirmasi didapat bahwa potensi bahaya kecelakaan konstruksi yang mungkin timbul sebanyak 81 bahaya dari 191 kemungkinan dalam kuisoner. Bahaya dikatakan mungkin terjadi bila jumlah responden yang menjawab relevan lebih dari 50% dari jumlah responden. Hasil kuisoner konfirmasi pada potensi bahaya kecelakaan kerja yang sudah diidentifikasi dapat dilihat pada tabel dibawah (tabel A.1).

A.2 Nilai RPN Bahaya Kecelakaan Pekerjaan Struktur Gedung X

Bahaya kecelakaan kerja yang relevan disesuaikan pada pekerjaan proyek gedung X, lalu dilakukan pemberian nilai *severity*, *occurrence*, dan *detection*. Pemberian nilai sesuai dengan ranking yang ditentukan dan hasil dari kuisoner pemberian nilai dapat dilihat pada tabel A.2 – A.7. Penyebaran kuisoner dilakukan kepada tiga staf HSE proyek gedung X yang bertanggung jawab atas keselamatan kerja. Hasil perhitungan nilai RPN proyek gedung X dapat dilihat pada tabel A.8 didapat dari data kuisoner *severity*, *occurrence*, dan *detection*.

Lanjutan Tabel A.1

No	Jenis Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Mode Kegagalan (<i>Failure Mode</i>)	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	Total	Mungkin / Tidak		
2	Pekerjaan pondasi menerus dan diaphragma wall	3. Pembesian pile cap, pondasi menerus dan plat lantai (erection tulangan)	a. Tangan lecet atau terluka saat penganyaman besi (fabrikasi)	1	1	1	1	1	1	1	7	Mungkin		
			b. Tepeleset/ terjatuh saat pemasangan anyaman besi di lapangan	0	1	1	0	1	1	1	5	Mungkin		
			c. Terpotong karena <i>bar cutter</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Tidak Mungkin	
			d. Luka bakar saat pengelasan	0	1	1	0	1	1	1	5	Mungkin		
			e. Tertusuk tulangan saat pemasangan/ penganyaman besi	0	1	0	0	1	1	1	4	Mungkin		
			f. Tertimpa <i>swing crane</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Tidak Mungkin	
			g. Tangan terjepit tulangan saat pemasangan/ penganyaman besi	1	1	0	1	1	1	1	6	Mungkin		
			h. Tersandung atau keseleo saat mengangkat besi	1	1	1	1	1	1	1	7	Mungkin		
			i. Tertimpa anyaman/ tulangan besi	0	0	0	0	1	0	0	1	1	Tidak Mungkin	
			j. Menginjak material/ alat yang tajam	1	1	1	1	1	1	1	7	Mungkin		
			k. Tertimpa slink/ kait crane saat lifting anyaman besi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Tidak Mungkin	
			l. Tangan tertusuk kawat bendrat	1	1	1	1	1	1	1	7	Mungkin		
			m. Tertimpa alat-alat kerja	0	1	1	0	1	1	1	5	Mungkin		
			n. Terjepit/ terluka saat pemasangan anyaman besi	0	1	1	0	1	0	0	3	Tidak Mungkin		
			4. Bekesting	a. Tertusuk paku dan terluka saat pemasangan bekesting	1	1	1	1	1	1	1	7	Mungkin	
				b. Tersandung atau keseleo saat mengangkat bekesting dengan manual	0	0	0	0	1	0	0	1	1	Tidak Mungkin
				c. Lecet dan terluka karena membongkar bekesting	1	1	1	1	1	1	1	7	Mungkin	
				d. Tertimpa slink/ kait crane lifting bekesting	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Tidak Mungkin
	e. Tertimpa alat-alat kerja	0		1	1	0	1	1	1	5	Mungkin			
	f. Terjepit papan bekesting	0		0	1	0	0	0	0	1	1	Tidak Mungkin		
	g. Iritasi mata	1		0	0	0	0	0	0	1	1	Tidak Mungkin		
	h. Menginjak material/ alat yang tajam	1		1	1	1	1	1	1	7	Mungkin			
	i. Tertimpa papan bekesting	0		0	0	0	1	0	0	1	1	Tidak Mungkin		
	j. Terjatuh kedalam lubang saat memasang bekesting	0		0	0	0	1	0	0	1	1	Tidak Mungkin		
	k. Tertimpa <i>swing crane</i>	0		0	0	0	0	0	0	0	0	Tidak Mungkin		
	l. Tertimpa longsoran tanah saat pemasangan bekesting pile cap	0		0	0	0	1	0	0	1	1	Tidak Mungkin		
	m. Terpeleset / jatuh saat pembuatan dan pembongkaran bekesting	0		0	1	1	1	1	1	5	Mungkin			
	5. Pengecoran pile cap	a. Tertabrak truk ready mix/ pump		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Tidak Mungkin
		b. Tertimpa / tersembur beton ready mix	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Tidak Mungkin	
		c. Tertimpa selang pump beton	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Tidak Mungkin	
		d. Menginjak material/ alat yang tajam	0	1	1	0	1	1	1	5	Mungkin			
		e. Suhu panas saat pengecoran	1	0	0	1	0	1	0	3	3	Tidak Mungkin		
		f. Terjatuh ke lubang saat pengecoran	0	0	0	0	1	1	0	2	2	Tidak Mungkin		
		g. Tertimpa slink/ kait crane saat lifting alat bantu cor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Tidak Mungkin	
		h. Tertimpa alat-alat kerja	0	1	0	0	1	1	1	4	Mungkin			
		i. Iritasi mata	1	0	0	1	0	0	0	2	2	Tidak Mungkin		
		j. Sesak nafas	1	0	0	1	0	0	0	2	2	Tidak Mungkin		
		k. Tertimpa <i>swing crane</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Tidak Mungkin	
		l. Iritasi akibat kontak langsung dengan beton	1	0	0	0	0	0	0	1	1	Tidak Mungkin		
		m. Terluka karena pergerakan mesin mixer truk ready mix	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Tidak Mungkin	
		6. Pemasangan diaphragma	a. Alat clamshell menabrak pekerja dan fasilitas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Tidak Mungkin
	b. Pekerja terkena ankur		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Tidak Mungkin	
c. Terkena percikan las	1		1	1	1	1	1	1	7	Mungkin				
d. Tertusuk besi	0		1	1	0	1	1	1	5	Mungkin				
e. Tertimpa material	0		1	0	0	1	1	1	4	Mungkin				
f. Sesak nafas	1		0	0	1	0	0	0	2	2	Tidak Mungkin			
g. Tertimpa alat-alat kerja	0		1	1	0	1	1	1	5	Mungkin				
h. Tertimpa slink/ kait crane saat lifting material atau alat	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	Tidak Mungkin		
i. Pekerja jatuh kedalam galian	0		1	0	0	1	1	1	4	Mungkin				

Lanjutan Tabel A.1

No	Jenis Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Mode Kegagalan (<i>Failure Mode</i>)	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	Total	Mungkin / Tidak		
3	Pekerjaan besemen ke lantai dasar	1. Pembesian (erection tulangan) plat, balok, kolom, dan tangga besmen ke lantai dasar	a. Terpeleset, tersandung, menginjak material saat pengangkutan tulangan manual	1	1	1	1	1	1	1	7	Mungkin		
			b. Terjatuh, tertimpa, tertusuk saat pemasangan tulangan di ketinggian	0	1	1	1	1	1	1	6	Mungkin		
			c. Terpotong karena <i>bar cutter</i> saat pemotongan tulangan	0	0	0	0	0	0	0	0	Tidak Mungkin		
			d. Luka bakar, tertusuk saat pengelasan tulangan di lapangan	0	1	0	0	1	1	1	4	Mungkin		
			e. Tertusuk, terjepit, menginjak saat pemotongan tulangan (fabrikasi)	0	1	0	0	1	1	1	4	Mungkin		
			f. Terjatuh, tertimpa, tertusuk karena runtuhnya struktur anyaman besi	0	0	0	0	1	1	0	2	Tidak Mungkin		
			g. Terpeleset, tertimpa, tertusuk, saat mobalisasi	1	1	1	1	1	0	0	5	Mungkin		
			h. Terjepit, terluka, tertusuk, saat pembengkokan besi (fabrikasi)	1	1	0	0	1	1	1	5	Mungkin		
			i. Tertimpa, tertusuk besi/anyaman tulangan saat lifting anyaman besi	0	0	0	0	0	0	0	0	Tidak Mungkin		
			j. Tertimpa, tertusuk runtuhnya struktur tulangan saat penganyaman di lapangan	0	0	0	0	0	0	0	0	Tidak Mungkin		
			k. Terjepit, tertusuk bendrat, terkena las saat penganyaman besi dilapangan	0	1	0	0	1	1	1	4	Mungkin		
			l. Tertimpa anyaman tulangan besi saat pemotongan besi (fabrikasi)	0	0	0	0	1	0	0	1	Tidak Mungkin		
			m. Tertimpa besi, tertusuk, dan jatuh saat pengangkutan dengan crane	1	1	1	1	1	1	1	7	Mungkin		
			n. Terjepit anyaman, menginjak, tertimpa, terpeleset saat penempatan anyaman dengan crane	1	1	1	1	1	1	1	7	Mungkin		
			o. Tertimpa, terjepit <i>swing crane</i> saat <i>lifting</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	Tidak Mungkin		
			p. Terjepit anyaman, tertusuk bendrat, terpeleset saat penyambungan besi di lapangan	1	1	1	1	1	1	1	7	Mungkin		
			2. Bekisting plat, balok, kolom, dan tangga	2. Bekisting plat, balok, kolom, dan tangga	a. Tertusuk paku, terluka, terjepit saat pembuatan bekisting	1	1	1	1	1	1	1	7	Mungkin
					b. Terjatuh, tertusuk, tertimpa dari <i>scaffolding</i>	0	1	1	1	1	1	1	6	Mungkin
	c. Terjatuh, tertimpa, tertusuk karena <i>scaffolding</i> runtuh	0			0	0	0	0	0	0	0	Tidak Mungkin		
	d. Tersandung, tertusuk material, tertimpa saat mengangkut bekisting/ <i>scaffolding</i> dengan manual	1			1	1	1	1	0	0	5	Mungkin		
	e. Tertimpa, terjepit, tertusuk saat pemasangan <i>scaffolding</i>	0			1	0	0	1	1	0	3	Tidak Mungkin		
	f. Terluka, tertusuk, jatuh, tertimpa saat pembongkaran <i>scaffolding</i>	1			1	1	1	1	1	1	7	Mungkin		
	g. Iritasi mata semala bekisting	0			0	0	0	0	0	0	0	Tidak Mungkin		
	h. Terjepit, jatuh, tertimpa <i>slink/ kait crane</i> saat lifting	0			0	0	0	0	0	0	0	Tidak Mungkin		
	i. Tersandung, tertusuk material, tertimpa saat pemasangan bekisting	1			1	1	1	1	1	1	7	Mungkin		
	j. Tertimpa, terpeleset, terjepit, tertusuk saat mobalisasi	0			1	0	0	1	1	1	4	Mungkin		
	k. tertusuk, terjepit, tertimpa material bekisting saat penempatan dilapangan dengan crane	0			0	0	0	0	0	0	0	Tidak Mungkin		
	l. Terjatuh, tertimpa, saat penempatan bekisting di lapangan manual	1			1	1	1	1	1	1	7	Mungkin		
	m. Tertimpa, tertusuk, saat penempatan material dengan crane	0			0	0	0	1	0	0	1	Tidak Mungkin		
	n. Terluka, tertusuk, jatuh, tertimpa saat pembongkaran bekisting	0			1	1	0	1	1	0	4	Mungkin		
	o. tertusuk, terjepit, tertimpa papan bekisting saat penempatan dilapangan	0			0	1	0	0	0	0	1	Tidak Mungkin		
	3. Pengecoran plat, balok, kolom, dan tangga	3. Pengecoran plat, balok, kolom, dan tangga	a. Tertabrak, terjatuh, saat mobalisasi truck	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Tidak Mungkin	
			b. Tertimpa/ tersembur material beton ready mix saat pumping	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Tidak Mungkin	
c. Terpeleset, menginjak material, tertimpa saat persiapan pengecoran			0	1	0	0	1	1	1	4	Mungkin			
d. Tertimpa, terpeleset, menginjak material kerja saat pengecoran			0	1	0	0	1	1	1	4	Mungkin			
e. Terluka saat pergerakan mesin mixer truk ready mix			0	0	0	0	0	0	0	0	Tidak Mungkin			
f. Iritasi mata selama pengecoran			1	0	0	0	0	0	0	1	Tidak Mungkin			
g. Terjatuh, tertimpa karena runtuhnya struktur saat pengecoran			0	0	0	0	0	0	0	0	Tidak Mungkin			
h. Tertimpa, terjepit selang pump beton			0	0	0	0	0	0	0	0	Tidak Mungkin			
i. Sesak nafas selama pengecoran			1	0	0	1	0	0	0	2	Tidak Mungkin			
j. Iritasi karena kontak langsung dengan beton			1	0	0	1	0	1	0	3	Tidak Mungkin			
k. Suhu panas selama pengecoran			1	1	0	1	0	1	0	4	Mungkin			
l. Menginjak material, terpeleset, tertimpa saat pemerataan dengan vibrator			1	1	1	1	1	1	1	7	Mungkin			
m. Tertimpa, terjepit <i>swing crane</i> saat <i>lifting</i>			0	0	0	0	0	0	0	0	Tidak Mungkin			
n. Tertimpa <i>slink/ kait crane</i> saat lifting alat bantu cor			0	0	0	0	0	0	0	0	Tidak Mungkin			
o. Jatuh, terluka, dari ketinggian saat kegiatan pengecoran			0	0	0	0	1	1	0	2	Tidak Mungkin			

Lanjutan Tabel A.1

No	Jenis Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Mode Kegagalan (<i>Failure Mode</i>)	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	Total	Mungkin / Tidak		
4	Pekerjaan lantai dasar sampai lantai ke atas	1. Pemasangan (erection tulangan) plat, balok, kolom, dan tangga lantai dasar ke atas	a. Terpeleset, tersandung, menginjak material saat pengangkutan tulangan manual	1	1	1	1	1	1	1	7	Mungkin		
			b. Terjatuh, tertimpa, tertusuk saat pemasangan tulangan di ketinggian	0	0	0	0	1	1	1	3	Tidak Mungkin		
			c. Terpotong karena <i>bar cutter</i> saat pemotongan tulangan	0	0	0	0	0	0	0	0	Tidak Mungkin		
			d. Luka bakar, tertusuk saat pengelasan tulangan di lapangan	0	0	0	0	1	1	0	2	Tidak Mungkin		
			e. Tertusuk, terjepit, menginjak saat pemotongan tulangan (fabrikasi)	1	1	1	1	1	1	1	7	Mungkin		
			f. Terjatuh, tertimpa, tertusuk karena runtuhnya struktur anyaman besi	0	0	0	0	1	1	0	2	Tidak Mungkin		
			g. Terpeleset, tertimpa, tertusuk, saat mobalisasi	1	1	1	0	0	0	0	3	Tidak Mungkin		
			h. Terjepit, terluka, tertusuk, saat pembungkakan besi (fabrikasi)	1	1	1	1	1	0	0	5	Mungkin		
			i. Tertimpa, tertusuk besi/anyaman tulangan saat lifting anyaman besi	0	0	0	0	0	0	0	0	Tidak Mungkin		
			j. Tertimpa, tertusuk runturan struktur tulangan saat penganyaman di lapangan	0	0	0	0	0	0	0	0	Tidak Mungkin		
			k. Terjepit, tertusuk bendrat, terkena las saat penganyaman besi dilapangan	1	1	1	1	1	0	1	6	Mungkin		
			l. Tertimpa anyaman tulangan besi saat pemotongan besi (fabrikasi)	0	0	1	0	1	1	0	3	Tidak Mungkin		
			m. Tertimpa besi, tertusuk, dan jatuh saat pengangkutan dengan crane	1	1	1	1	1	0	0	5	Mungkin		
			n. Terjepit anyaman, menginjak, tertimpa, terpeleset saat penempatan anyaman dengan crane	1	1	1	1	0	0	1	5	Mungkin		
			o. Tertimpa, terjepit <i>swing crane</i> saat lifting	0	0	0	0	0	0	0	0	Tidak Mungkin		
			p. Terjepit anyaman, tertusuk bendrat, terpeleset saat penyambungan besi di lapangan	1	1	1	1	0	0	0	4	Mungkin		
			2. Bekisting plat, balok, kolom, dan tangga		a. Tertusuk paku, terluka, terjepit saat pembuatan bekisting	1	1	1	1	1	1	1	7	Mungkin
					b. Terjatuh, tertusuk, tertimpa dari <i>scaffolding</i>	0	1	1	0	1	1	1	5	Mungkin
	c. Terjatuh, tertimpa, tertusuk karena <i>scaffolding</i> runtuh	0			0	0	0	0	0	0	0	Tidak Mungkin		
	d. Tersandung, tertusuk material, tertimpa saat mengangkut bekisting/ <i>scaffolding</i> dengan manual	1			1	1	1	1	1	1	7	Mungkin		
	e. Tertimpa, terjepit, tertusuk saat pemasangan <i>scaffolding</i>	0			1	0	0	1	0	0	2	Tidak Mungkin		
	f. Terluka, tertusuk, jatuh, tertimpa saat pembongkaran <i>scaffolding</i>	1			1	1	1	1	1	1	7	Mungkin		
	g. Iritasi mata selama bekisting	0			0	0	0	0	0	0	0	Tidak Mungkin		
	h. Terjepit, jatuh, tertimpa <i>slink/ kait</i> crane saat lifting	0			0	0	0	0	0	0	0	Tidak Mungkin		
	i. Tersandung, tertusuk material, tertimpa saat pemasangan bekisting	1			1	1	1	1	0	0	5	Mungkin		
	j. Tertimpa, terpeleset, tejatuh, tertusuk saat mobalisasi	0			1	0	0	1	1	1	4	Mungkin		
	k. tertusuk, terjepit, tertimpa material bekisting saat penempatan dilapangan dengan crane	0			0	0	0	0	0	0	0	Tidak Mungkin		
	l. Terjatuh, tertimpa, saat penempatan bekisting di lapangan manual	1			1	1	1	1	1	1	7	Mungkin		
	m. Tertimpa, tertusuk, saat penempatan material dengan crane	0	1	0	0	1	0	0	2	Tidak Mungkin				
	n. Terluka, tertusuk, jatuh, tertimpa saat pembongkaran bekisting	1	1	1	1	1	1	0	6	Mungkin				
	o. tertusuk, terjepit, tertimpa papan bekisting saat penempatan dilapangan	0	0	1	0	0	0	0	1	Tidak Mungkin				
	3. Pengecoran plat, balok, kolom, dan tangga		a. Tertabrak, terjatuh, saat mobalisasi truck	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Tidak Mungkin	
			b. Tertimpa/ tersembur material beton ready mix saat pumping	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Tidak Mungkin	
			c. Terpeleset, menginjak material, tertimpa saat persiapan pengecoran	1	1	1	1	1	1	1	7	Mungkin		
			d. Tertimpa, terpeleset, menginjak material kerja saat pengecoran	0	1	0	0	1	1	1	4	Mungkin		
			e. Terluka saat pergerakan mesin mixer truk ready mix	0	0	0	0	0	0	0	0	Tidak Mungkin		
f. Iritasi mata selama pengecoran			1	0	0	1	0	0	0	2	Tidak Mungkin			
g. Terjatuh, tertimpa karena runtuhnya struktur saat pengecoran			0	0	0	0	0	0	0	0	Tidak Mungkin			
h. Tertimpa, terjepit selang pump beton			0	0	0	0	0	0	0	0	Tidak Mungkin			
i. Sesak nafas selama pengecoran			1	0	0	1	0	0	0	2	Tidak Mungkin			
j. Iritasi karena kontak langsung dengan beton			1	0	0	1	0	0	0	2	Tidak Mungkin			
k. Suhu panas selama pengecoran			1	0	0	1	0	0	0	2	Tidak Mungkin			
l. Menginjak material, terpeleset, tertimpa saat pemerataan dengan vibrator			1	1	1	1	1	1	1	7	Mungkin			
m. Tertimpa, terjepit <i>swing crane</i> saat lifting			0	0	0	0	0	0	0	0	Tidak Mungkin			
n. Tertimpa <i>slink/ kait</i> crane saat lifting alat bantu cor			0	0	0	0	0	0	0	0	Tidak Mungkin			
o. Jatuh, terluka, dari ketinggian saat kegiatan pengecoran	0	0	0	0	1	1	0	2	Tidak Mungkin					

Tabel A.2 Ranking *Severity*

Rangking	Dampak	Akibat Luka
10	Kehilangan nyawa atau merubah kehidupan individu	Kematian beberapa invidu (masal)
9		Kematian individu (sesorang)
8		Perlu perawatan serius dan menimbulkan cacat permanen
7	Berdapak besar pada individu sehingga tidak ikut lagi dalam aktivitas	Dirawat lebih dari 12 jam, dengan luka pecah pembuluh darah, hilangan ingatan hebat, kerugian besar, dll
6		Dirawat lebih dari 12 jam, patah tulang, tulang bergeser, radang dingin, luka bakar, susah bernafas dan lupa ingatan sementara, jatuh / terpeleset
5	Dampak yang diterima sedang (individu hanya 1 sampai 2 hari tidak ikut dalam aktivitas)	Keseleo / terkilir, retak /patah ringan, keram atau kejang
4		Luka bakar ringan, luka gores / tersayat, <i>frosnip</i> (radang dingin/panas), <i>hyperthermia</i>
3	Dampak diterima kecil (individu masih dapat ikut dalam aktivitas)	Melepuh, tersengat panas, keseleo ringan, tergelicir atau terpeleset ringan
2		Tersengat matahari, memar, teriris ringan, tergores
1	Tidak berdapak (individu tidak mendapat dapak yang terasa)	Terkenah serpihan, tersengat serangga, tergigit serangga

Sumber : National Incident Database Report, 2011 dan Wang, et al, 2009

Tabel A.3 Ranking *Occurance*

Probability of Occurance	Occurance	Ranking
Sangat tinggi :kegagalan hampir tidak bisa dihindari	>1 in 2	10
	1 in 3	9
Tinggi : umumnya berkaitan dengan proses terdahulu yang pernah terjadi	1 in 8	8
	1 in 20	7
Sedang : umumnya berkaitan dengan proses terdahulu yang kadang terjadi tetapi tidak dalam jumlah besar	1 in 80	6
	1 in 400	5
	1 in 2.000	4
Rendah : kegagalan terisolasi yang berkaitan dengan proses hampir identik	1 in 15.000	3
Sangat rendah : hanya kegagalan terisolasi yang berkaitan dengan proses hampir identik	1 in 150.000	2
Remote : kegagalan mustahil, tak pernah ada kegagalan terjadi dalam proses yang identik	1 in 1.500.000	1

Sumber : Wang, et al, 2009

Tabel A.4 Ranking *Detection*

Deteksi	Kemungkinan Terdeteksi	Ranking
Hampir tidak mungkin	Tidak ada alat pengontrol yang mampu mendeteksi	10
Sangat jarang	Alat pengontrol saat ini sangat sulit mendeteksi bentuk dan penyebab kegagalan	9
Jarang	Alat pengontrol saat ini sangat sulit mendeteksi bentuk dan penyebab kegagalan	8
Sangat rendah	Kemampuan alat kontrol untuk mendeteksi bentuk dan penyebab sangat rendah	7
Rendah	Kemampuan alat kontrol untuk mendeteksi bentuk dan penyebab rendah	6
Sedang	Kemampuan alat kontrol untuk mendeteksi bentuk dan penyebab sedang	5
Agak tinggi	Kemampuan alat kontrol untuk mendeteksi bentuk dan penyebab sedang sampai tinggi	4
Tinggi	Kemampuan alat kontrol untuk mendeteksi bentuk dan penyebab tinggi	3
Sangat tinggi	Kemampuan alat kontrol untuk mendeteksi bentuk dan penyebab sangat tinggi	2
Hampir pasti	Kemampuan alat kontrol untuk mendeteksi bentuk dan penyebab hampir pasti	1

Sumber : Wang, et al, 2009

Tabel A.5 Hasil Kuisioner *Severity*

No	Jenis Pekerjaan	Proses Pekerjaan	Potensi Bahaya	Akibatnya	K1	K2	K3	Rata-rata
1	Pembesian Balok	Pengangkutan tulangan besi (fabrikasi)	Tersandung, terpeleset, menginjak material/ alat, dan tertusuk	Lecet, robek, memar, dan keseleo	4	4	4	4
		Pemotongan besi tulangan (fabrikasi)	Tertusuk besi, terjepit besi tulangan, menginjak material/ alat, dan tertimpa alat kerja	robek, lecet, dan memar	5	5	5	5
		Pembengkokan tulangan besi (fabrikasi)	Terjepit saat membengkokan, terluka oleh alat kerja, tertusuk, dan tertimpa alat kerja	Lecet, robek, dan memar	4	4	4	4
		Penganyaman besi tulangan (fabrikasi)	Terjepit tulangan, tertusuk bendrat/ tulangan, terluka oleh alat kerja, terjepit alat kerja, dan tertimpa alat kerja	Lecet, robek, memar, dan luka bakar	5	4	5	4.666667
		Pengangkutan besi anyaman ke lapangan (dengan crane)	Terjepit anyaman tulangan, tertusuk tulangan, menginjak material/ alat, dan terpeleset	Lecet, robek, memar, dan keseleo	4	4	4	4
		Penempatan anyaman di lapangan (dengan crane)	Terjepit anyaman tulangan, tertusuk tulangan, menginjak material/ alat, dan terpeleset	Lecet, robek, memar, dan keseleo	4	3	3	3.333333
		Penyambungan anyaman tulangan di lapangan	Terjepit anyaman tulangan, tertusuk tulangan, tertusuk kawat bendrat, menginjak material/ alat, dan terpeleset	Lecet, robek, memar, dan keseleo	4	4	3	3.666667
2	Pengecoran plat lantai	Persiapan atau pembersihan lapangan untuk pengecoran	Terjatuh/ terpeleset, menginjak material, dan tertimpa alat kerja	Lecet, robek, memar, dan keseleo	4	4	4	4
		Pengecoran dengan ready mix	Terjatuh/ terpeleset, menginjak material, dan tertimpa alat kerja	Lecet, robek, memar, dan keseleo	4	3	4	3.666667
		Pemerataan pengecoran beton dengan vibrator dan juga alat	Terjatuh/ terpeleset, menginjak material, dan tertimpa alat kerja	Lecet, robek, memar, dan keseleo	4	4	4	4

Tabel A.6 Hasil Kuisoner *Detection*

No	Jenis Pekerjaan	Proses Pekerjaan	Potensi Bahaya	Kondisi SMK3	K1	K2	K3	Rata-rata
1	Pembesian Balok	Pengangkutan tulangan besi (fabrikasi)	Tersandung, terpeleset, menginjak material/ alat, dan tertusuk	Terdapat alat pelindung diri seperti helm, sarung tangan karet / kulit, masker, pakaian kerja, dan sepatu kerja. Serta display keselamatan kerja dan kesehatan kerja	4	4	4	4.000
		Pemotongan besi tulangan (fabrikasi)	Tertusuk besi, terjepit besi tulangan, menginjak material/ alat, dan tertimpa alat kerja	Terdapat alat pelindung diri seperti helm, sarung tangan karet / kulit, masker, pakaian kerja, dan sepatu kerja. Serta display keselamatan kerja dan kesehatan kerja	4	4	4	4.000
		Pembengkokan tulangan besi (fabrikasi)	Terjepit saat membengkokkan, terluka oleh alat kerja, tertusuk, dan tertimpa alat kerja	Terdapat alat pelindung diri seperti helm, sarung tangan karet / kulit, masker, pakaian kerja, dan sepatu kerja. Serta display keselamatan kerja dan kesehatan kerja	4	3	3	3.333
		Penganyaman besi tulangan (fabrikasi)	Terjepit tulangan, tertusuk bendrat/ tulangan, terluka oleh alat kerja, terjepit alat kerja, dan tertimpa alat kerja	Terdapat alat pelindung diri seperti helm, sarung tangan karet / kulit, masker, pakaian kerja, dan sepatu kerja. Serta display keselamatan kerja dan kesehatan kerja	4	4	3	3.667
		Pengangkutan besi anyaman ke lapangan (dengan crane)	Terjepit anyaman tulangan, tertusuk tulangan, menginjak material/ alat, dan terpeleset	Terdapat alat pelindung diri seperti helm, sarung tangan karet / kulit, masker, pakaian kerja, dan sepatu kerja. Serta display keselamatan kerja dan kesehatan kerja	4	4	4	4.000
		Penempatan anyaman di lapangan (dengan crane)	Terjepit anyaman tulangan, tertusuk tulangan, menginjak material/ alat, dan terpeleset	Terdapat alat pelindung diri seperti helm, sarung tangan karet / kulit, masker, pakaian kerja, dan sepatu kerja. Serta display keselamatan kerja dan kesehatan kerja	4	4	4	4.000
		Penyambungan anyaman tulangan di lapangan	Terjepit anyaman tulangan, tertusuk tulangan, tertusuk kawat bendrat, menginjak material/ alat dan terpeleset	Terdapat alat pelindung diri seperti helm, sarung tangan karet / kulit, masker, pakaian kerja, dan sepatu kerja. Serta display keselamatan kerja dan kesehatan kerja	4	4	4	4.000
2	Pengecoran plat lantai	Persiapan atau pembersihan lapangan untuk pengecoran	Terjatuh/ terpeleset, menginjak material, dan tertimpa alat kerja	Terdapat alat pelindung diri seperti helm, sarung tangan karet / kulit, masker, pakaian kerja, dan sepatu kerja. Serta display keselamatan kerja dan kesehatan kerja	4	4	4	4.000
		Pengecoran dengan ready mix	Terjatuh/ terpeleset, menginjak material, dan tertimpa alat kerja	Terdapat alat pelindung diri seperti helm, sarung tangan karet / kulit, masker, pakaian kerja, dan sepatu kerja. Serta display keselamatan kerja dan kesehatan kerja	4	4	4	4.000
		Pemerataan pengecoran beton dengan vibrator dan juga alat	Terjatuh/ terpeleset, menginjak material, dan tertimpa alat kerja	Terdapat alat pelindung diri seperti helm, sarung tangan karet / kulit, masker, pakaian kerja, dan sepatu kerja. Serta display keselamatan kerja dan kesehatan kerja	4	4	4	4.000

Tabel A.7 Hasil Kuisoner *Occurance*

No	Jenis Pekerjaan	Proses Pekerjaan	Potensi Bahaya	K1	K2	K3	Rata-rata
1	Pembesian Balok	Pengangkutan tulangan besi	Tersandung, terpeleset, menginjak material/ alat, dan tertusuk	4	5	4	4.333
		Pemotongan tulangan (fabrikasi) besi	Tertusuk besi, terjepit besi tulangan, menginjak material/ alat, dan tertimpa alat kerja	4	4	4	4.000
		Pembengkokan tulangan besi (fabrikasi)	Terjepit saat membengkokan, terluka oleh alat kerja, tertusuk, dan tertimpa alat kerja	4	4	4	4.000
		Penganyaman tulangan (fabrikasi) besi	Terjepit tulangan, tertusuk bendrat/ tulangan, terluka oleh alat kerja, terjepit alat kerja, dan tertimpa alat kerja	3	4	3	3.333
		Pengangkutan anyaman ke lapangan (dengan crane) besi	Terjepit anyaman tulangan, tertusuk tulangan, menginjak material/ alat, dan terpeleset	3	3	3	3.000
		Penempatan anyaman di lapangan (dengan crane)	Terjepit anyaman tulangan, tertusuk tulangan, menginjak material/ alat, dan terpeleset	3	3	4	3.333
		Penyambungan anyaman tulangan di lapangan	Terjepit anyaman tulangan, tertusuk tulangan, tertusuk kawat bendrat, menginjak material/ alat, dan terpeleset	4	3	4	3.667
2	Pengecoran plat lantai	Persiapan atau pembersihan lapangan untuk pengecoran	Terjatuh/ terpeleset, menginjak material, dan tertimpa alat kerja	3	3	4	3.333
		Pengecoran dengan ready mix	Terjatuh/ terpeleset, menginjak material, dan tertimpa alat kerja	3	4	3	3.333
		Pemerataan pengecoran beton dengan vibrator dan juga alat	Terjatuh/ terpeleset, menginjak material, dan tertimpa alat kerja	3	4	4	3.667

Tabel A.8 Nilai Rata-Rata RPN

No	Jenis Pekerjaan	Proses Pekerjaan	Potensi Bahaya	Severity	Occurrence	Detection	Nilai RPN
1	Pembesian Balok	Pengangkutan tulangan besi (fabrikasi)	Tersandung, terpeleset, menginjak material/ alat, dan tertusuk	4.000	4.333	4.000	69.333
		Pemotongan besi tulangan (fabrikasi)	Tertusuk besi, terjepit besi tulangan, menginjak material/ alat, dan tertimpa alat kerja	5.000	4.000	4.000	80.000
		Pembengkokan tulangan besi (fabrikasi)	Terjepit saat membengkokan, terluka oleh alat kerja, tertusuk, dan tertimpa alat kerja	4.000	4.000	3.333	53.333
		Penganyaman besi tulangan (fabrikasi)	Terjepit tulangan, tertusuk bendrat/ tulangan, terluka oleh alat kerja, terjepit alat kerja, dan tertimpa alat kerja	4.667	3.333	3.667	57.037
		Pengangkutan besi anyaman ke lapangan (dengan crane)	Terjepit anyaman tulangan, tertusuk tulangan, menginjak material/ alat, dan terpeleset	4.000	3.000	4.000	48.000
		Penempatan anyaman di lapangan (dengan crane)	Terjepit anyaman tulangan, tertusuk tulangan, menginjak material/ alat, dan terpeleset	3.333	3.333	4.000	44.444
		Penyambungan anyaman tulangan di lapangan	Terjepit anyaman tulangan, tertusuk tulangan, tertusuk kawat bendrat, menginjak material/ alat, dan terpeleset	3.667	3.667	4.000	53.778
2	Pengecoran plat lantai	Persiapan atau pembersihan lapangan untuk pengecoran	Terjatuh/ terpeleset, menginjak material, dan tertimpa alat kerja	4.000	3.333	4.000	53.333
		Pengecoran dengan ready mix	Terjatuh/ terpeleset, menginjak material, dan tertimpa alat kerja	3.667	3.333	4.000	48.889
		Pemerataan pengecoran beton dengan vibrator dan juga alat	Terjatuh/ terpeleset, menginjak material, dan tertimpa alat kerja	4.000	3.667	4.000	58.667

Tabel B.25 Perbandingan Keluaran Kebijakan Bahaya Menengah Dikontrol

Materi	Penyesuaian Pecahan							
	-100%	-75%	-50%	-25%	+25%	+50%	+75%	+100%
Kumulatif Kecelakaan	0.742	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Unsafe Condition Per Volume Besi	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Kumulatif Biaya Keselamatan	0.344	0.063	0.042	0.021	0.021	0.042	0.063	0.084
Rasio Bahaya Aktif dan Tidak Aktif	4.435	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Kumulatif Laporan Kecelekaan	0.072	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Volume Besi Sedang Dikerjakan	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Tabel B.26 Perbandingan Keluaran Waktu Mengatur Bahaya Menengah Dikontrol

Materi	Penyesuaian Pecahan							
	-99%	-75%	-50%	-25%	+25%	+50%	+75%	+100%
Kumulatif Kecelakaan	0.247	0.214	0.135	0.066	0.061	0.119	0.169	0.213
Unsafe Condition Per Volume Besi	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Kumulatif Biaya Keselamatan	0.142	0.123	0.078	0.038	0.035	0.068	0.098	0.123
Rasio Bahaya Aktif dan Tidak Aktif	0.145	0.145	0.087	0.043	0.072	0.159	0.290	0.406
Kumulatif Laporan Kecelekaan	0.073	0.066	0.048	0.023	0.012	0.020	0.026	0.031
Volume Besi Sedang Dikerjakan	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Tabel B.27 Perbandingan Keluaran Kebijakan Bahaya Penuh Dikontrol

Materi	Penyesuaian Pecahan							
	-100%	-75%	-50%	-25%	+25%	+50%	+75%	+100%
Kumulatif Kecelakaan	0.523	0.336	0.148	0.039	0.012	0.012	0.012	0.012
Unsafe Condition Per Volume Besi	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Kumulatif Biaya Keselamatan	0.273	0.172	0.071	0.015	0.001	0.008	0.015	0.022
Rasio Bahaya Aktif dan Tidak Aktif	4.957	2.159	0.899	0.319	0.116	0.116	0.116	0.116
Kumulatif Laporan Kecelekaan	0.078	0.056	0.033	0.011	0.000	0.000	0.000	0.000
Volume Besi Sedang Dikerjakan	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Tabel B.28 Perbandingan Keluaran Waktu Mengatur Bahaya Penuh Dikontrol

Materi	Penyesuaian Pecahan							
	-99%	-75%	-50%	-25%	+25%	+50%	+75%	+100%
Kumulatif Kecelakaan	0.012	0.012	0.012	0.012	0.030	0.057	0.094	0.148
Unsafe Condition Per Pekerja	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Kumulatif Biaya Keselamatan	0.007	0.007	0.007	0.007	0.017	0.033	0.054	0.085
Rasio Antara Bahaya Aktif dan Tidak Aktif	0.116	0.116	0.116	0.116	0.246	0.464	0.652	0.899
Kumulatif Laporan Kecelekaan	0.000	0.000	0.000	0.000	0.007	0.018	0.027	0.033
Volume Pekerjaan Besi Sedang Dikerjakan	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Tabel B.29 Perbandingan Keluaran Jadwal dan Realisasi Volume Besi

Materi	Penyesuaian Pecahan							
	-99%	-75%	-50%	-25%	+25%	+50%	+75%	+100%
Kumulatif Kecelakaan	0.928	0.928	0.926	0.926	0.118	0.162	0.188	0.237
Unsafe Condition Per Volume Besi	1.000	1.000	1.000	1.000	0.868	1.446	1.859	2.169
Kumulatif Biaya Keselamatan	0.535	0.535	0.534	0.534	0.068	0.093	0.108	0.136
Rasio Bahaya Aktif dan Tidak Aktif	0.884	0.884	0.884	0.884	0.029	0.029	0.043	0.043
Kumulatif Laporan Kecelekaan	0.666	0.666	0.656	0.656	0.044	0.061	0.098	0.105
Volume Besi Sedang Dikerjakan	0.990	0.750	0.500	0.250	0.250	0.500	0.750	1.000

Tabel B.60 *Value* Kebijakan Bahaya Menengah Dikontrol

Materi	Penyesuaian Pecahan							
	-100%	-75%	-50%	-25%	+25%	+50%	+75%	+100%
Potensi Kecelakaan Tenaga Kerja	0.880	0.450	0.450	0.450	0.450	0.450	0.450	0.450
Laporan Kecelakaan Diproses	179.700	92.730	92.730	92.730	92.730	92.730	92.730	92.730
Unsafe Condition Per Volume Besi	56492.070	56492.070	56492.070	56492.070	56492.070	56492.070	56492.070	56492.070
Biaya Keselamatan Minggu	8844293.390	5335384.530	5414134.530	5492884.530	5650384.530	5729134.530	5807884.530	5886634.530
Rasio Bahaya Aktif dan Tidak Aktif	3.790	0.690	0.690	0.690	0.690	0.690	0.690	0.690
Realisasi Pekerja	27.000	27.000	27.000	27.000	27.000	27.000	27.000	27.000

Tabel B.61 *Value* Waktu Mengatur Bahaya Menengah Dikontrol

Materi	Penyesuaian Pecahan							
	-99%	-75%	-50%	-25%	+25%	+50%	+75%	+100%
Potensi Kecelakaan Tenaga Kerja	0.380	0.380	0.400	0.430	0.480	0.500	0.530	0.550
Laporan Kecelakaan Diproses	65.260	68.750	77.700	85.350	99.780	106.400	112.290	117.350
Unsafe Condition Per Volume Besi	56492.070	56492.070	56492.070	56492.070	56492.070	56492.070	56492.070	56492.070
Biaya Keselamatan Minggu	4693323.560	4858739.050	5115185.620	5350175.500	5784281.400	6013123.130	6252765.070	6459584.030
Rasio Bahaya Aktif dan Tidak Aktif	0.590	0.590	0.630	0.660	0.740	0.800	0.890	0.970
Realisasi Pekerja	27.000	27.000	27.000	27.000	27.000	27.000	27.000	27.000

Tabel B.62 *Value* Kebijakan Bahaya Penuh Dikontrol

Materi	Penyesuaian Pecahan							
	-100%	-75%	-50%	-25%	+25%	+50%	+75%	+100%
Potensi Kecelakaan Tenaga Kerja	0.710	0.640	0.560	0.500	0.430	0.430	0.430	0.430
Laporan Kecelakaan Diproses	153.190	131.530	109.870	97.070	91.330	91.330	91.330	91.330
Unsafe Condition Per Volume Besi	56492.070	56492.070	56492.070	56492.070	56492.070	56492.070	56492.070	56492.070
Biaya Keselamatan Minggu	7691121.490	7051055.090	6410988.700	5925635.620	5428926.950	5456301.950	5483676.950	5511051.950
Rasio Bahaya Aktif dan Tidak Aktif	4.150	2.200	1.320	0.910	0.610	0.610	0.610	0.610
Realisasi Pekerja	27.000	27.000	27.000	27.000	27.000	27.000	27.000	27.000

Tabel B.63 *Value* Waktu Mengatur Bahaya Penuh Dikontrol

Materi	Penyesuaian Pecahan							
	-99%	-75%	-50%	-25%	+25%	+50%	+75%	+100%
Potensi Kecelakaan Tenaga Kerja	0.430	0.430	0.430	0.430	0.490	0.520	0.540	0.560
Laporan Kecelakaan Diproses	91.330	91.330	91.330	91.330	96.150	99.080	103.680	109.870
Unsafe Condition Per Volume Besi	56492.070	56492.070	56492.070	56492.070	56492.070	56492.070	56492.070	56492.070
Biaya Keselamatan Minggu	5401551.950	5401551.950	5401551.950	5401551.950	5873556.440	6092682.550	6275041.160	6465738.700
Rasio Bahaya Aktif dan Tidak Aktif	0.610	0.610	0.610	0.610	0.860	1.010	1.150	1.320
Realisasi Pekerja	27.000	27.000	27.000	27.000	27.000	27.000	27.000	27.000

Tabel B.64 *Value* Jadwal Volume Besi, dan Realisasi Volume Besi

Materi	Penyesuaian Pecahan							
	-99%	-75%	-50%	-25%	+25%	+50%	+75%	+100%
Potensi Kecelakaan Tenaga Kerja	0.010	0.010	0.010	0.010	0.460	0.460	0.460	0.460
Laporan Kecelakaan Diproses	0.310	0.310	0.320	0.320	105.950	111.000	113.180	119.370
Unsafe Condition Per Volume Besi	1.000	1.000	1.000	1.000	105509.980	138193.750	161533.280	179044.600
Biaya Keselamatan Minggu	1691660.280	1691660.280	1,694,678.21	1,694,678.21	5,750,196.15	5,768,442.47	5,773,483.47	5,925,693.45
Rasio Bahaya Aktif dan Tidak Aktif	0.080	0.080	0.080	0.080	0.710	0.720	0.720	0.720
Realisasi Pekerja	26.000	26.000	27.000	27.000	28.000	28.000	28.000	29.000

Tabel B.80 Perbandingan *Value* Waktu Mengatur Bahaya Penuh Dikontrol

Materi	Penyesuaian Pecahan							
	-99%	-75%	-50%	-25%	+25%	+50%	+75%	+100%
Potensi Kecelakaan Tenaga Kerja	0.044	0.044	0.044	0.044	0.089	0.156	0.200	0.244
Laporan Kecelakaan Diproses	0.015	0.015	0.015	0.015	0.037	0.068	0.118	0.185
Unsafe Condition Per Volume Besi	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Biaya Keselamatan Minggu	0.031	0.031	0.031	0.031	0.054	0.094	0.126	0.160
Rasio Bahaya Aktif dan Tidak Aktif	0.116	0.116	0.116	0.116	0.246	0.464	0.667	0.913
Realisasi Pekerja	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Tabel B.81 Perbandingan *Value* Jadwal Volume Besi, dan Realisasi Volume Besi

Materi	Penyesuaian Pecahan							
	-99%	-75%	-50%	-25%	+25%	+50%	+75%	+100%
Potensi Kecelakaan Tenaga Kerja	0.978	0.978	0.978	0.978	0.022	0.022	0.022	0.022
Laporan Kecelakaan Diproses	0.997	0.997	0.997	0.997	0.143	0.197	0.221	0.287
Unsafe Condition Per Volume Besi	1.000	1.000	1.000	1.000	0.868	1.446	1.859	2.169
Biaya Keselamatan Minggu	0.696	0.696	0.696	0.696	0.032	0.035	0.036	0.064
Rasio Bahaya Aktif dan Tidak Aktif	0.884	0.884	0.884	0.884	0.029	0.043	0.043	0.043
Realisasi Pekerja	0.037	0.037	0.000	0.000	0.037	0.037	0.037	0.074

Tabel B.82 Perbandingan *Value* Target Pekerja

Materi	Penyesuaian Pecahan							
	-99%	-75%	-50%	-25%	+25%	+50%	+75%	+100%
Potensi Kecelakaan Tenaga Kerja	0.289	0.022	0.022	0.022	0.000	0.000	0.000	0.000
Laporan Kecelakaan Diproses	0.992	0.833	0.524	0.240	0.280	0.532	0.779	1.016
Unsafe Condition Per Volume Besi	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Biaya Keselamatan Minggu	0.675	0.506	0.328	0.151	0.200	0.375	0.550	0.724
Rasio Bahaya Aktif dan Tidak Aktif	0.246	0.043	0.029	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014
Realisasi Pekerja	0.953	0.713	0.463	0.213	0.287	0.537	0.787	1.037

Tabel B.83 Perbandingan *Value* Kemampuan Tukang Besi

Materi	Penyesuaian Pecahan							
	-100%	-75%	-50%	-25%	+25%	+50%	+75%	+100%
Potensi Kecelakaan Tenaga Kerja	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Laporan Kecelakaan Diproses	0.004	0.004	0.032	0.032	0.066	0.066	0.066	0.104
Unsafe Condition Per Volume Besi	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Biaya Keselamatan Minggu	0.000	0.000	0.026	0.026	0.051	0.051	0.051	0.077
Rasio Bahaya Aktif dan Tidak Aktif	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Realisasi Pekerja	0.000	0.000	0.037	0.037	0.074	0.074	0.074	0.111

Tabel B.84 Perbandingan *Value* Berat Besi Per Meter Kubik

Materi	Penyesuaian Pecahan							
	-99%	-75%	-50%	-25%	+25%	+50%	+75%	+100%
Potensi Kecelakaan Tenaga Kerja	0.022	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Laporan Kecelakaan Diproses	4.473	0.213	0.104	0.066	0.032	0.032	0.032	0.032
Unsafe Condition Per Volume Besi	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Biaya Keselamatan Minggu	3.552	0.154	0.077	0.051	0.026	0.026	0.026	0.026
Rasio Bahaya Aktif dan Tidak Aktif	0.072	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Realisasi Pekerja	5.185	0.222	0.111	0.074	0.037	0.037	0.037	0.037

Tabel B.85 Perbandingan *Value* Efektifitas Kontrol *Unsafe Condition*

Materi	Penyesuaian Pecahan							
	-100%	-75%	-50%	-25%	+25%	+50%	+75%	+100%
Potensi Kecelakaan Tenaga Kerja	0.022	0.022	0.022	0.022	0.978	0.978	0.978	0.978
Laporan Kecelakaan Diproses	0.315	0.278	0.219	0.157	0.996	0.996	0.996	0.996
Unsafe Condition Per Volume Besi	4.339	3.254	2.169	1.085	1.000	1.000	1.000	1.000
Biaya Keselamatan Minggu	0.041	0.039	0.036	0.033	0.695	0.695	0.695	0.695
Rasio Bahaya Aktif dan Tidak Aktif	0.058	0.058	0.043	0.029	0.884	0.884	0.884	0.884
Realisasi Pekerja	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Tabel B.86 Perbandingan *Value* *Unsafe Condition* Dari Pekerjaan Besi

Materi	Penyesuaian Pecahan							
	-100%	-75%	-50%	-25%	+25%	+50%	+75%	+100%
Potensi Kecelakaan Tenaga Kerja	0.978	0.978	0.978	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022
Laporan Kecelakaan Diproses	0.997	0.997	0.997	0.133	0.201	0.256	0.286	0.286
Unsafe Condition Per Volume Besi	1.000	1.000	1.000	1.335	2.669	4.004	5.339	5.339
Biaya Keselamatan Minggu	0.648	0.648	0.648	0.008	0.011	0.014	0.015	0.015
Rasio Bahaya Aktif dan Tidak Aktif	0.884	0.884	0.884	0.029	0.043	0.058	0.058	0.058
Realisasi Pekerja	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Tabel B.87 Perbandingan *Value* Kebijakan Kontrol *Unsafe Condition*

Materi	Penyesuaian Pecahan							
	-100%	-75%	-50%	-25%	+25%	+50%	+75%	+100%
Potensi Kecelakaan Tenaga Kerja	0.022	0.022	0.022	0.022	0.000	0.000	0.000	0.067
Laporan Kecelakaan Diproses	0.104	0.079	0.049	0.025	0.057	0.110	0.215	0.608
Unsafe Condition Per Volume Besi	0.980	0.735	0.490	0.245	0.245	0.490	0.735	0.980
Biaya Keselamatan Minggu	0.041	0.031	0.021	0.010	0.007	0.016	0.019	0.023
Rasio Bahaya Aktif dan Tidak Aktif	0.029	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.043	0.174
Realisasi Pekerja	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

B.2. Modifikasi Parameter Tingkatan Tests

Tabel B.88 Keluaran Dasar *Initial*

Materi	Nilai Awal
Potensi Kecelakaan Kerja	0.450
Laporan Kecelakaan Diproses	92.730
Unsafe Condition Per Volume Besi	56492.070
Biaya Keselamatan Minggu	5571634.530
Rasio Bahaya Aktif dan Tidak Aktif	0.690
Realisasi Pekerja	27.000

Tabel B.109 Perbandingan *Value* Bahaya Menengah Dikontrol

Materi	Penyesuaian Pecahan							
	-100%	-75%	-50%	-25%	+25%	+50%	+75%	+100%
Potensi Kecelakaan Kerja	0.244	0.200	0.133	0.067	0.089	0.156	0.244	0.311
Laporan Kecelakaan Diproses	0.293	0.225	0.155	0.080	0.081	0.163	0.249	0.340
Unsafe Condition Per Volume Besi	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Biaya Keselamatan Minggu	0.180	0.143	0.102	0.052	0.053	0.107	0.161	0.212
Rasio Bahaya Aktif dan Tidak Aktif	0.116	0.116	0.101	0.043	0.058	0.116	0.174	0.217
Realisasi Pekerja	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Tabel B.110 Perbandingan *Value* Bahaya Tak Terkontrol

Materi	Penyesuaian Pecahan							
	-100%	-75%	-50%	-25%	+25%	+50%	+75%	+100%
Potensi Kecelakaan Kerja	0.000	0.000	0.000	0.000	0.022	0.022	0.022	0.022
Laporan Kecelakaan Diproses	0.009	0.007	0.005	0.002	0.002	0.005	0.007	0.009
Unsafe Condition Per Volume Besi	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Biaya Keselamatan Minggu	0.006	0.004	0.003	0.001	0.001	0.003	0.004	0.006
Rasio Bahaya Aktif dan Tidak Aktif	0.000	0.000	0.000	0.000	0.014	0.014	0.014	0.014
Realisasi Pekerja	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Tabel B.111 Perbandingan *Value* Bahaya Terkontrol

Materi	Penyesuaian Pecahan							
	-100%	-75%	-50%	-25%	+25%	+50%	+75%	+100%
Potensi Kecelakaan Kerja	0.733	0.556	0.378	0.222	0.267	0.533	0.800	1.044
Laporan Kecelakaan Diproses	0.858	0.655	0.443	0.230	0.251	0.506	0.768	1.029
Unsafe Condition Per Volume Besi	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Biaya Keselamatan Minggu	0.519	0.401	0.277	0.154	0.177	0.356	0.539	0.722
Rasio Bahaya Aktif dan Tidak Aktif	54.855	1.232	0.116	0.116	0.188	0.348	0.493	0.623
Realisasi Pekerja	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Tabel B.112 Perbandingan *Value* Laporan Kecelakaan Diproses

Materi	Penyesuaian Pecahan							
	-100%	-75%	-50%	-25%	+25%	+50%	+75%	+100%
Potensi Kecelakaan Kerja	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Laporan Kecelakaan Diproses	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Unsafe Condition Per Volume Besi	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Biaya Keselamatan Minggu	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Rasio Bahaya Aktif dan Tidak Aktif	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Realisasi Pekerja	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

B.3. Tabel Fuction Parameter Tests

Tabel B.113 Keluaran Dasar Konstanta Tes Fungsi Tabel

Materi	Nilai Awal
Kumulatif Kecelakaan	118.930
Unsafe Condition Per Volume Besi	56,492.07
Kumulatif Biaya Keselamatan	67,602,059.950
Rasio Bahaya Aktif dan Tidak Aktif	0.690
Kumulatif Laporan Kecelekaan	27.600
Volume Besi Sedang Dikerjakan	19,089.000

LAMPIRAN C

KUMPULAN DATA KESELAMATAN KERJA

C.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data ini dilakukan dengan cara wawancara tidak terstruktur sehingga nara sumber bebas bercerita, pertanyaan yang diajukan sekitar kecelakaan kerja dan bahaya yang mengancam. Pengumpulan data juga melalui rekap data yang ada disusun dalam tabel biasa. Terakhir pengambilan data dengan observasi tertutup, saat kunjungan ke lapangan secara tersembunyi sambil menilai kondisi lapangan. Observasi hanya dilakukan dua kali. Data juga dikumpulkan dari beberapa studi literatur.

Beberapa data yang dikumpulkan dan direkap dalam lampiran D agar lebih mudah dimengerti. Data ini berguna sebagai data historis untuk model dinamik.

Tabel C.1. Kecelakaan dan Kehilangan Waktu Kerja Selama 18 Minggu (Periode Juni - September 2016)

Minggu	Terluka Lebih dari 2	Kehilangan Waktu (Hari)	Terluka 2 Hari atau Kurang	Kehilangan Waktu (Hari)	Total Kehilangan Waktu (Hari)	Luka Ringan	Total Terjadi Kecelakaan
1							
2							
3						1	1
4						1	1
5							
6							
7							
8						1	1
9						1	1
10							
11							
12						1	1
13						1	1
14							
15	1	3			3		1
16							
17			1	1	1		1
18						1	1
Total	1	3	1	1	4	7	9

Tabel C.2. Rata-rata pelaporan kecelakaan dan investigasi untuk lebih dari 2 hari

Bagian Pekerja	Bagian	Penjelasan Penggunaan Waktu	Waktu Yang Digunakan Membuat Laporan (Jam)
Safety Management	Coordinator HSE	Investigasi dan Penulisan Laporan	2.5
Safety Management	Supervisor HSE	Investigasi dan Penulisan Laporan	2
Operative	Staf HSE	Investigasi	1.5
Lainnya	Korban Terluka	Investigasi atau Pengobatan Kepada Korban	1
Lainnya	Saksi Mata	Investigasi	0.75
Lainnya	Pertolongan Pertama	Langkah Pertolongan Pertama	1
Total			8.75

Tabel C.3. Rata-rata pelaporan kecelakaan dan investigasi untuk kurang dari 2 hari

Bagian Pekerja	Bagian	Penjelasan Penggunaan Waktu	Waktu Yang Digunakan Membuat Laporan (Jam)
Safety Management	Coordinator HSE	Investigasi dan Penulisan Laporan	2
Safety Management	Sipervisor HSE	Investigasi dan Penulisan Laporan	1.5
Operative	Staf HSE	Investigasi	1.5
Lainnya	Korban Terluka	Investigasi atau Pengobatan Kepada Korban	1
Lainnya	Saksi Mata	Investigasi	0.75
Lainnya	Pertolongan Pertama	Langkah Pertolongan Pertama	1
Total			7.75

Tabel C.4. Rata-rata pelaporan kecelakaan dan invetigasi untuk kecelakaan ringan

Bagian Pekerja	Bagian	Penjelasan Penggunaan Waktu	Waktu Yang Digunakan Membuat Laporan (Jam)
Safety Management	Coordinator HSE	Investigasi dan Penulisan Laporan	0.5
Safety Management	Supervisor HSE	Investigasi dan Penulisan Laporan	0.25
Operative	Staf HSE	Investigasi	0.2
Lainnya	Korban Terluka	Investigasi atau Pengobatan Kepada Korban	0
Lainnya	Saksi Mata	Investigasi	0
Lainnya	Pertolongan Pertama	Langkah Pertolongan Pertama	0.5
Total			1.45

Tabel C.5. Data Kecelakaan Kerja Berdasarkan Dampak Luka Periode Juni 2016 - September 2016

Tipe Akibat Kecelakaan	Juni	Juli	Agustus	September	Jun-Sept
Ringan	2	2	2	1	7
2 hari lebih	0	0	0	1	1
2 hari atau kurang	0	0	0	1	1
Total Kecelakaan	2	2	2	3	9

Tabel C.6. Penyebaran Bahaya Periode Juni - September 2016

Minggu	Bahaya Terkontrol	Bahaya Tidak Terkontrol	Bahaya Menengah Dikontrol	Bahaya Penuh Dikontrol
1	5		1	0
2	5		1	0
3	7		2	0
4	7		2	0
5	7		3	0
6	7		2	0
7	7		2	0
8	7		2	0
9	7		2	0
10	7		3	1
11	7		2	1
12	7		2	1
13	7		2	1
14	7		3	1
15	7	1	2	1
16	7		2	1
17	7		2	1
18	7		2	1
Total	122	1	37	9

Tabel C.7. Kebijakan Bahaya Menengah dan Penuh Dikontrol

Bahaya	Bahaya Menengah Dikontrol - Durasi (orang-jam)			Bahaya Penuh Dikontrol - Durasi (orang-jam)		
	HSE Kontroling	HSE Supervisor	Total	HSE Kontroling	HSE Supervisor	Total
Kejatuhan besi	31.5	16.8	48.3			
Tangan terpotong	31.5	16.8	48.3			
Tangan Terjepit	37.8	16.8	54.6			
Terjatuh dari ketinggian				35.7	16.8	52.5
Total	101	50	151	36	17	53

Tabel C.8. Kebijakan Pengawasan Sistem Keselamatan (18 Minggu)

Bagian Pengawasan Keselematan (Orang-Jam)	Juni	Juli	Agustus	September	Jun-Sept
Inspeksi Keselamatan	15	15	11	20	61
HSE Manajemen	9	9	9	9	36
Total	24	24	20	29	97

Tabel C.9. Upah Kerja Pembesian

NO	URAIAN	SATUAN	HARGA UPAH /Hari	Total Upah/Jam	Upah Lembur/ Jam
1	Mandor	Orang/ hari (7 jam)	Rp 90,000.00	Rp 12,857.14	Rp 25,000.00
2	Kepala Tukang besi	Orang/ hari (7 jam)	Rp 80,000.00	Rp 11,428.57	Rp 17,000.00
3	Tukang besi	Orang/ hari (7 jam)	Rp 70,000.00	Rp 10,000.00	Rp 12,500.00
4	Pekerja	Orang/ hari (7 jam)	Rp 60,000.00	Rp 8,571.43	Rp 10,000.00

Sumber : rata-rata upah kerja proyek kontruksi

Tabel C.10. Upah Kerja HSE

No	Uraian	Upah Kerja/ Bulan	Upah Kerja/ Jam
1	HSE Koordinator	Rp 10,000,000.00	Rp 46,838.41
2	HSE Supervisor	Rp 8,000,000.00	Rp 37,470.73
3	HSE Kontroling	Rp 6,000,000.00	Rp 28,103.04
4	Safety Inspector	Rp 6,500,000.00	Rp 30,444.96
5	Staf HSE	Rp 5,000,000.00	Rp 23,419.20

Sumber : rata-rata upah kerja PT. X

Tabel C.11. Tabel Pekerjaan Pembesian

Minggu	Rencana Volume(kg)	Realisasi Volume (kg)	Pekerja
1	15,448	15,500	15.00
2	15,448	15,500	15.00
3	15,448	15,500	15.00
4	21,770	21,600	24.00
5	21,770	21,600	24.00
6	22,131	22,100	26.00
7	22,131	22,100	26.00
8	22,131	22,100	26.00
9	22,131	22,100	26.00
10	22,131	22,100	26.00
11	22,131	22,100	26.00
12	22,131	22,300	26.00
13	22,131	22,300	26.00
14	22,131	22,300	26.00
15	22,131	22,300	26.00
16	22,131	22,300	26.00
17	22,131	22,300	26.00
18	22,131	22,300	26.00

C.2 Observasi

Acuan observasi ini mengikuti langkah dari Halim S. dan Gandhatama C. (2009) yang melakukan evaluasi *unsafe act* dan *unsafe condition* secara observasi. Observasi dilakukan secara tertutup dilakukan sebanyak dua kali. Observasi dilakukan pada sepuluh titik yang dianggap terdapat pekerjaan besi dengan ukuran titik yang beragam. Kondisi yang diamati antara lain *housekeeping*, elektrikal dan pencahayaan, *scaffolding*, dan pelindung kecelakaan.

Tabel C.12. Observasi Pertama *Unssafe Condiiton* (22 Agustus 2016)

Titik	Kondisi Aman								Kondisi Tidak Aman							
	Housekeeping		Elektrikal dan Pencahayaan		Scaffolding	Pelindung Kecelakaan		Housekeeping		Elektrikal dan Pencahayaan		Scaffolding	Pelindung Kecelakaan			
	1	2	1	2	1	1	2	1	2	1	2	1	1	2		
1	13	9	4	3	12	5	2	2	1	0	0	2	1	0		
2	10	8	4	4	9	7	2	0	1	1	1	2	0	0		
3	11	8	4	5	10	7	1	1	2	0	0	3	0	0		
4	9	5	2	5	12	4	1	1	1	0	0	2	0	0		
5	11	8	4	5	12	7	2	1	2	0	1	1	0	0		
6	11	8	4	5	11	5	1	2	1	0	1	1	0	0		
7	11	8	4	4	11	6	1	1	1	1	0	2	1	0		
8	10	8	4	4	11	6	2	0	1	1	0	1	1	0		
9	15	10	4	3	14	6	1	2	2	0	0	2	0	0		
10	16	11	4	3	13	9	1	1	2	0	0	2	1	0		

Tabel C.13. Indeks *Unssafe Condiiton* Observasi Pertama

Indek Unssafe Condition	Housekeeping	Elektrikal dan Pencahayaan	Scaffolding	Pelindung Kecelakaan
1	23%	0%	14%	17%
2	11%	40%	18%	0%
3	28%	0%	23%	0%
4	27%	0%	14%	0%
5	28%	17%	8%	0%
6	26%	17%	8%	0%
7	19%	20%	15%	14%
8	11%	20%	8%	14%
9	28%	0%	13%	0%
10	21%	0%	13%	10%
Rata-Rata				13%

Tabel C.14. Observasi Kedua *Unssafe Condiiton* (28 Agustus 2016)

Titik	Kondisi Aman								Kondisi Tidak Aman							
	Housekeeping		Elektrikal dan Pencahayaan		Scaffolding	Pelindung Kecelakaan		Housekeeping		Elektrikal dan Pencahayaan		Scaffolding	Pelindung Kecelakaan			
	1	2	1	2	1	1	2	1	2	1	2	1	1	2		
1	14	10	5	3	13	5	1	1	2	0	0	2	0	0		
2	11	8	4	4	9	7	1	1	1	1	1	1	0	0		
3	12	8	4	5	13	7	2	1	2	0	0	2	0	0		
4	10	6	3	6	12	4	1	1	1	1	0	1	0	0		
5	12	7	4	5	13	7	2	1	2	1	1	2	1	0		
6	12	7	4	5	11	5	1	1	1	0	0	1	0	0		
7	12	9	4	5	12	6	2	2	2	0	0	1	0	0		
8	11	8	5	4	12	6	2	1	2	1	1	1	0	0		
9	15	11	4	4	13	6	1	1	2	0	1	1	0	0		
10	15	12	4	3	13	9	1	1	2	0	0	2	1	0		

Tabel C.15. Indeks *Unssafe Condiiton* Observasi Kedua

Indek Unsafe Condition	Housekeeping	Elektrikal dan Pencahayaan	Scaffolding	Pelindung Kecelakaan
1	23%	0%	13%	0%
2	19%	40%	10%	0%
3	28%	0%	13%	0%
4	23%	25%	8%	0%
5	30%	37%	13%	13%
6	20%	0%	8%	0%
7	32%	0%	8%	0%
8	28%	37%	8%	0%
9	22%	20%	7%	0%
10	21%	0%	13%	10%
Rata-Rata				13%

Keterangan Observasi :

Housekeeping

1. Jalan akses yang tidak bersih dan tidak rata
2. Daerah pekerjaan / lantai kerja banyak hambatan, sampah, sehingga jalannya pekerjaan

Elektrikal dan Pencahayaan

1. Tidak adanya lampu / penerangan pada area proyek yang gelap.
2. Peralatan listrik dan kabel dalam kondisi yang tidak baik

Scaffolding

1. Scaffold tidak di bracing dengan baik dan tidak diikat dengan benar.

Perlindungan terhadap kecelakaan

1. Tidak adanya tanda peringatan dan perlindungan di area tepi bangunan
2. Tidak adanya tanda peringatan dan perlindungan di area rawan jatuh

Data indeks yang didapat akan dimasukkan kedalam peringkat 1 – 5. Menurut Halim S. dan Gandhatama C. (2009) bahwa *unsafe condition* dengan indeks lebih dari 50% termasuk kedalam kondisi tidak baik (buruk).

Tabel C.15. Ukuran *Unsafe Condition*

Ukuran	Indeks
1	0% - 10%
2	10% - 20%
3	20% - 30%
4	40% - 50%
5	> 50%

Penggunaan peringkat ini bukan untuk menarik kesimpulan kondisi baik atau buruk. Peringkat ini untuk membantu mempermudah perhitungan. Peringkat akan digunakan sebagai dasar menentukan besarnya pengontrolan yang dapat dilakukan saat volume besi pada minggu tersebut. Nilai ukuran *unsafe condition* obeservasi pertama sebesar 1,3221 dan kedua sebesar 1,324. Nilai *unsafe condition* ini bukan sebagai ukuran mutlak, nilai ini untuk membantu asumsi perhitungan model. Nilai mutlak yang sebenarnya adalah indeks yang diukur.

C.3 Wawancara

P = Pewawancara

S = Sumber

Wawancara dilakukan dengan tidak struktur, pertanyaan digali tidak menggunakan urutan bahasa yang baik. Sumber yang diwawancari merupakan HSE manager proyek Y. Waktu wawancara 10 Oktober 2016 di kantor HSE.

P = “Apa proyek ini pernah terjadi kecelakaan?”

S = “Pernah, dua kali. Saat pembuatan lantai 1”

P = “Kecelakaan bagaimana?”

S = “Pertama tertusuk besi stack, kedua terkena paku bagian tangan. Itu kesalahan mereka sendiri tidak pakai perlengkapan ADP.

P = “Perlengkapan ADP seperti apa pak?”

S = “Tergantung pekerjaan, seperti pembesian yang di fabrikasi harus pakai sarung tangan kulit”

P = “Untuk kecelakaan ringan yang terjadi seperti apa? Apa ada catatannya?”

S = “Seperti kebarek, lecet, sakit perut. Ada biasanya mereka melapor dan diobati pakai perlengkapan p3k.

P = “Kalau terjadi kecelakaan apa harus dilapor pak?”

S = “Harus, dilapor pertama sama staf dilapangan, baru dibawa kekantor buat ditanyai sebabnya dan diobati, baru orang kantor buat laporan”

P = “ Kalau yang parah seperti yang dua itu gimana pak?”

S = “Ada urutannya” (Disini S menunjukkan bagan alir saat terjadi kecelakaan proyek Y dan menunjukkan data kecelakaan, P merekap data itu”

P = “Kalau begini siapa yang bayar pak?”

S = “Ansurasi BPJS sudah ada programnya”

P = “Untuk pengawasan keselamatan, apa ada orang khusus dilapangan pak?”

S = “Ada, bagian lapangan yang ngawasi, ada juga yang mencatat, kadang PM juga sering datang mendadak”

P = “Seperti proyek lain pak, apa ada kunjungan dari pusat beri pengarahan dan pelatihan?”

S = “Ada, sudah ada jadwalnya. (Disini S menunjukkan sebagian *safety plan*, pada bagian HIRAC juga, P merekap)

P = “Kalau pengawasan itu berapa lama pak?”

S = “Seharian, kadang lembur sesuai waktu kerja”

P = “Apakah itu berkeliling atau Cuma diam ditempat pak?”

S = “Keliling, biasanya tempat yang banyak kegiatan kerjanya”

P = “Kira-kira ya pak?? Berapa lama satu tempat itu di periksa sebelum keliling lagi?”

S = “Yaa beda-beda, tapi kira-kira 15 menitan lah, terus keliling-keliling lagi”

P = “Kalau buat rapiiii tempat kerja, apa ada waktu khusus pak?”

S = “Tidak ada waktu khusus, selalu dirapii saat kerja”

P = “Kira-kira makan waktu lama tidak pak rapii tempat kerja? Berapa lama?”

S = “Tidak, waktu kerja juga sudah sambil dirapii, jadi pas sudah kerja sudah selesai”

P = “kira-kira berapa ya pak? Apa itu diawasi pak?”

S = “ya diawasi, sudah ada jadwalnya, kalau diitung-hitung mungkin sejam lebih buat beres-beres kalau dari awal”

P = “kalau rekap laporan pak berapa lama? Kan seperti kontraktor ada laporan mingguan, bulanan.

S = “setiap hari ada, tapi seminggu sekali akan dibahas, seminggu sekali juga ada pengarahan dari HSE buat pekerja di pagi”

P = “Kalau gitu mungkin cukup pak untuk pertanyaannya, terima kasih banyak ya pak”

S = “sama-sama”

Wawancara kedua kepada manager HSE pada tanggal 15 Desember 2016 di kantor HSE, tujuan wawancara mencari tahu langkah HSE bila tingkat kecelakaan tinggi.

P = “Permisi pak, ada sedikit pertanyaan, kalau dilihat dari data kemaren dari laporan yang terjadi, ada beberapa kecelakaan dan saat kecelakaan tinggi jam pengawasan pun meningkat, terutama PM sering datang (info ini dari satpam depan)?? Bagaimana menurut bapak?”

S = “Yaa, karena kesalahan tukang kemaren, jadi sekarang lebih tegas lebih ketat lagi, masalah PM itu, kadang sore sering datang, inpeksi mendadak, ada juga pelatihan rutin dan senam dan pengarahan *safety* minimal seminggu sekali. Itu semua sudah ada di jadwal”

P = “Oh begitu pak, lalu setelah pengawasan meningkat apa ada kecelakaan lagi?”

S = “Tidak ada lagi”

P = “Apa pengawasan terus di perbanyak pak??”

S = “Sekarang sudah berjalan seperti biasa tapi lebih waspada dan lebih ketat”

P = “Ow, selain dengan menambah jam pengawasan yang tinggi, apa lagi pak buat mengurangi kecelakaan”

S = “Sebenarnya paling utama mengurangi tingkat kecelakaan bukan jam pengawasan, dengan seringnya dilakukan pelatihan dan memilih tukang yang berkualitas”

P = “Jadi yang paling berpengaruh adalah kualitas tukang ya pak?”

S = “Benar”

P = "Oke terima kasih pak atas waktunya, mungkin lain kali bisa minta tolong lagi"

C.4 Output STELLA

Biaya Keselamatan

$$\text{Kumulatif_Biaya_Keselamatan}(t) = \text{Kumulatif_Biaya_Keselamatan}(t - dt) + (\text{Biaya_Keselamatan_Mingguan}) * dt$$

INIT Kumulatif_Biaya_Keselamatan = 0

INFLOWS:

$$\begin{aligned} \text{Biaya_Keselamatan_Mingguan} = & \\ & \text{Biaya_Kecelakaan_Mingguan} + (\text{Biaya_Bahaya_Menengah_Dikontrol} * \text{Kebijakan_Bahaya_Menengah_Dikontrol}) \\ & + (\text{Biaya_Bahaya_Penuh_Dikontrol} * \text{Kebijakan_Bahaya_Penuh_Dikontrol}) \\ & + (\text{Biaya_Kontrol_Unsafe_Condition} * \text{Kebijakan_Kontrol_Unsafe_Condition}) \\ & + (\text{Biaya_Pelaporan_Kecelakaan} * \text{Kebijakan_Pelaporan_Kecelakaan}) \\ & + (\text{Biaya_Pengawasan_Keselamatan} * \text{Kebijakan_Pengawasan_Keselamatan}) \end{aligned}$$

$$\text{Kumulatif_Biaya_Kecelakaan}(t) = \text{Kumulatif_Biaya_Kecelakaan}(t - dt) + (\text{Biaya_Kecelakaan_Mingguan}) * dt$$

INIT Kumulatif_Biaya_Kecelakaan = 0

INFLOWS:

$$\text{Biaya_Kecelakaan_Mingguan} = \text{Rate_Kecelakaan} * \text{Biaya_Kecelakaan}$$

$$\text{Kumulatif_Kecelakaan}(t) = \text{Kumulatif_Kecelakaan}(t - dt) + (\text{Rate_Kecelakaan}) * dt$$

INIT Kumulatif_Kecelakaan = 0

INFLOWS:

$$\text{Rate_Kecelakaan} = \text{Potensi_Kecelakaan_Tenaga_Terja} * \text{Realisasi_Pekerja}$$

$$\text{Biaya_Kecelakaan} = 327650$$

$$\text{Bobot_Bahaya_Menengah_Dikontrol} = 1.5$$

$$\text{Bobot_Bahaya_Penuh_Dikontrol} = 2$$

$$\text{Bobot_Bahaya_Tidak_Terkontrol} = 1$$

Potensi_Kecelakaan__Tenaga_Terja =
 ((Bahaya_Tidak_Terkontrol/Bobot_Bahaya__Tidak_Terkontrol)+(Bahaya_Mene
 ngah_Dikontrol/Bobot_Bahaya__Menengah_Dikontrol)+(Bahaya_Penuh_Dikontr
 ol/Bobot_Bahaya__Penuh_Dikontrol))*Risiko

Risiko = GRAPH(Unsafe_Condition__Per_Pekerja)

(1.00, 0.025), (1.50, 0.065), (2.00, 0.094), (2.50, 0.116), (3.00, 0.134), (3.50,
 0.15), (4.00, 0.163), (4.50, 0.171), (5.00, 0.175)

Kumulatif_Biaya_Pelaporan_Kecelakaan(t) =
 Kumulatif_Biaya_Pelaporan_Kecelakaan(t - dt) +
 (Biaya_Pelaporan_Kacelakaan_Mingguan) * dtINIT
 Kumulatif_Biaya_Pelaporan_Kecelakaan = 0

INFLOWS:

Biaya_Pelaporan_Kacelakaan_Mingguan =
 Biaya_Pelaporan__Kecelakaan*Kebijakan_Pelaporan__Kecelakaan

Kumulatif_Laporan__Kecelakaan(t) = Kumulatif_Laporan__Kecelakaan(t - dt) +
 (Laporan_Kecelakaan__Selesai) * dtINIT Kumulatif_Laporan__Kecelakaan = 0

INFLOWS:

Laporan_Kecelakaan__Selesai =
 MIN(Laporan_Kecelakaan__Diproses/Waktu_Penyelesaian_Laporan_Kecelakaa
 n,Kebijakan_Pelaporan__Kecelakaan/Waktu_Pelaporan__Kecelakaan)

Laporan_Kecelakaan__Diproses(t) = Laporan_Kecelakaan__Diproses(t - dt) +
 (Laporan_Kecelakaan__Masuk - Laporan_Kecelakaan__Selesai) * dtINIT
 Laporan_Kecelakaan__Diproses = 1

INFLOWS:

Laporan_Kecelakaan__Masuk =
 Rate_Kecelakaan*Proposi_Laporan__Kecelekaan

OUTFLOWS:

Laporan_Kecelakaan__Selesai =
 MIN(Laporan_Kecelakaan__Diproses/Waktu_Penyelesaian_Laporan_Kecelakaa
 n,Kebijakan_Pelaporan__Kecelakaan/Waktu_Pelaporan__Kecelakaan)

Biaya_Pelaporan_Kecelakaan = 25885

Kebijakan_Pelaporan_Kecelakaan = 6+STEP(0,5)
+STEP(0,10)+STEP(3,15)+STEP(-3,19)

Proposi_Laporan_Kecelekaan = 1

Waktu_Pelaporan_Kecelakaan = 3

Waktu_Penyelesaian_Laporan_Kecelakaan = 1

Bahaya_Menengah_Dikontrol(t) = Bahaya_Menengah_Dikontrol(t - dt) +
(Identifikasi_Bahaya_Menjadi_Dikontrol -
Bahaya_Menjadi_Penuh_Dikontrol) * dtINIT Bahaya_Menengah_Dikontrol =
2.056

INFLOWS:

Identifikasi_Bahaya_Menjadi_Dikontrol =
MIN(Bahaya_Tidak_Terkontrol/Waktu_Mengidentifikasi_Bahaya_Tidak_Terkontrol, ((Laporan_Kecelakaan_Selesai*(1 -
Kemungkinan_Sumber_Bahaya_Sama)) + Bahaya_Teridentifikasi_Dari_Pengawasan_Keselamatan))

OUTFLOWS:

Bahaya_Menjadi_Penuh_Dikontrol =
MIN(Bahaya_Menengah_Dikontrol/Waktu_Mengatur_Bahaya_Menengah_Dikontrol, Kebijakan_Bahaya_Menengah_Dikontrol/Waktu_Penyelesaian_Bahaya_Menengah_Dikontrol)

Bahaya_Penuh_Dikontrol(t) = Bahaya_Penuh_Dikontrol(t - dt) +
(Bahaya_Menjadi_Penuh_Dikontrol - Bahaya_Menjadi_Terkontrol) * dtINIT
Bahaya_Penuh_Dikontrol = 0.5

INFLOWS:

Bahaya_Menjadi_Penuh_Dikontrol =
MIN(Bahaya_Menengah_Dikontrol/Waktu_Mengatur_Bahaya_Menengah_Dikontrol, Kebijakan_Bahaya_Menengah_Dikontrol/Waktu_Penyelesaian_Bahaya_Menengah_Dikontrol)

OUTFLOWS:

Bahaya_Menjadi_Terkontrol =
 MIN(Bahaya_Penuh_Dikontrol/Waktu_Penyelesaikan_Bahaya_Penuh_Dikontrol,
 Kebijakan_Bahaya_Penuh_Dikontrol/Waktu_Mengatur_Bahaya_Penuh_Dikontrol)

Bahaya_Terkontrol(t) = Bahaya_Terkontrol(t - dt) +
 (Bahaya_Menjadi_Terkontrol - Tingkatan_Bahaya_Menjadi_Tidak_Terkontrol)
 * dtINIT Bahaya_Terkontrol = 6.778

INFLOWS:

Bahaya_Menjadi_Terkontrol =
 MIN(Bahaya_Penuh_Dikontrol/Waktu_Penyelesaikan_Bahaya_Penuh_Dikontrol,
 Kebijakan_Bahaya_Penuh_Dikontrol/Waktu_Mengatur_Bahaya_Penuh_Dikontrol)

OUTFLOWS:

Tingkatan_Bahaya_Menjadi_Tidak_Terkontrol =
 Bahaya_Terkontrol*Bahaya_Karena_Unsafe_Condition

Bahaya_Tidak_Terkontrol(t) = Bahaya_Tidak_Terkontrol(t - dt) +
 (Tingkatan_Bahaya_Menjadi_Tidak_Terkontrol -
 Identifikasi_Bahaya_Menjadi_Dikontrol) * dtINIT Bahaya_Tidak_Terkontrol =
 0.056

INFLOWS:

Tingkatan_Bahaya_Menjadi_Tidak_Terkontrol =
 Bahaya_Terkontrol*Bahaya_Karena_Unsafe_Condition

OUTFLOWS:

Identifikasi_Bahaya_Menjadi_Dikontrol =
 MIN(Bahaya_Tidak_Terkontrol/Waktu_Mengidentifikasi_Bahaya_Tidak_Terkontrol,
 ((Laporan_Kecelakaan_Selesai*(1 -
 Kemungkinan_Sumber_Bahaya_Sama))+Bahaya_Teridentifikasi_Dari_Pengawasan_Keselamatan))

Kumulatif_Biaya_Bahaya_Menengah_Dikontrol(t) =
 Kumulatif_Biaya_Bahaya_Menengah_Dikontrol(t - dt) +
 (Biaya_Bahaya_Menengah_Dikontrol_Mingguan) * dtINIT
 Kumulatif_Biaya_Bahaya_Menengah_Dikontrol = 0

INFLOWS:

$$\begin{aligned} \text{Biaya_Bahaya_Menengah_Dikontrol_Mingguan} &= \\ \text{Biaya_Bahaya_Menengah_Dikontrol} * \text{Kebijakan_Bahaya_Menengah_Dikontrol} &= 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kumulatif_Biaya_Bahaya_Penuh_Dikontrol}(t) &= \\ \text{Kumulatif_Biaya_Bahaya_Penuh_Dikontrol}(t - dt) &+ \\ (\text{Biaya_Bahaya_Penuh_Dikontrol_Mingguan}) * dt &= \text{INIT} \\ \text{Kumulatif_Biaya_Bahaya_Penuh_Dikontrol} &= 0 \end{aligned}$$

INFLOWS:

$$\begin{aligned} \text{Biaya_Bahaya_Penuh_Dikontrol_Mingguan} &= \\ \text{Biaya_Bahaya_Penuh_Dikontrol} * \text{Kebijakan_Bahaya_Penuh_Dikontrol} &= \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kumulatif_Biaya_Pengawasan_Keselamatan}(t) &= \\ \text{Kumulatif_Biaya_Pengawasan_Keselamatan}(t - dt) &+ \\ (\text{Biaya_Pengawasan_Keselamatan_Mingguan}) * dt &= \text{INIT} \\ \text{Kumulatif_Biaya_Pengawasan_Keselamatan} &= 0 \end{aligned}$$

INFLOWS:

$$\begin{aligned} \text{Biaya_Pengawasan_Keselamatan_Mingguan} &= \\ \text{Biaya_Pengawasan_Keselamatan} * \text{Kebijakan_Pengawasan_Keselamatan} &= \end{aligned}$$

$$\text{Biaya_Bahaya_Menengah_Dikontrol} = 37500$$

$$\text{Biaya_Bahaya_Penuh_Dikontrol} = 37500$$

$$\text{Biaya_Pengawasan_Keselamatan} = 31200$$

$$\text{Kebijakan_Bahaya_Menengah_Dikontrol} = 8.4$$

$$\text{Kebijakan_Bahaya_Penuh_Dikontrol} = 2.92$$

$$\text{Kebijakan_Pengawasan_Keselamatan} = 24 + \text{STEP}(0,5) + \text{STEP}(-4,10) + \text{STEP}(9,15) + \text{STEP}(-8,19)$$

$$\begin{aligned} \text{Rasio_Antara_Bahaya_Aktif_dan_Nonaktif} &= \\ (\text{Bahaya_Menengah_Dikontrol} + \text{Bahaya_Penuh_Dikontrol} + \text{Bahaya_Tidak_Terkontrol}) &/ \text{Bahaya_Terkontrol} \end{aligned}$$

$$\text{Waktu_Mengatur_Bahaya_Menengah_Dikontrol} = 4.09$$

$$\text{Waktu_Mengidentifikasi_Bahaya_Tidak_Terkontrol} = 1$$

$$\text{Waktu_Penyelesaian_Bahaya_Menengah_Dikontrol} = 1$$

Waktu_Penyelesaikan_Bahaya_Penuh_Dikontrol = 1

Waktu__Mengatur__Bahaya_Penuh_Dikontrol = 5.83

Bahaya_Karena_Unsafe_Condition = GRAPH(Unsafe_Condition__Per_Pekerja)

(1.00, 0.012), (1.50, 0.035), (2.00, 0.051), (2.50, 0.064), (3.00, 0.074), (3.50, 0.083), (4.00, 0.09), (4.50, 0.097), (5.00, 0.1)

Bahaya_Teridentifikasi_Dari_Pengawasan_Keselamatan =

GRAPH(Kebijakan_Pengawasan__Keselamatan)

(0.00, 0.00), (10.0, 1e-006), (20.0, 2.6e-005), (30.0, 0.0002), (40.0, 0.0006), (50.0, 0.0017), (60.0, 0.0038), (70.0, 0.0077), (80.0, 0.0142), (90.0, 0.0242), (100, 0.0392)

Kemungkinan_Sumber__Bahaya_Sama =

GRAPH(Laporan_Kecelakaan__Selesai)

(0.00, 0.00), (1.00, 0.181), (2.00, 0.329), (3.00, 0.451), (4.00, 0.551), (5.00, 0.632), (6.00, 0.699), (7.00, 0.753), (8.00, 0.798), (9.00, 0.835), (10.0, 0.865)

Kumulatif_Pekerja(t) = Kumulatif_Pekerja(t - dt) + (Realisasi_Pekerja) * dtINIT
Kumulatif_Pekerja = 0

INFLOWS:

Realisasi_Pekerja = Target_Pekerja+DELAY(Pekerja_Kurang_Atau_Lebih,1)

Volume_Pekerjaan_Besi__Sedang_Dikerjakan(t) =

Volume_Pekerjaan_Besi__Sedang_Dikerjakan(t - dt) +

(Jadwal_Volume__Besi_Mingguan - Realisasi_Volume__Besi_Mingguan) *

dtINIT Volume_Pekerjaan_Besi__Sedang_Dikerjakan =

Jadwal_Volume__Pekerjaan_Besi

INFLOWS:

Jadwal_Volume__Besi_Mingguan = Jadwal_Volume__Pekerjaan_Besi

OUTFLOWS:

Realisasi_Volume__Besi_Mingguan = Realisasi_Volume__Pekerjaan_Besi

Berat_Besi_Permeter_Kubik_Beton_Bertulang = 175

Kemampuan_Tukang_Besi = 1.45

Kurang_Lebih_Volume_Pekerjaan_Besi = Realisasi_Volume__Pekerjaan_Besi-
Jadwal_Volume__Pekerjaan_Besi

Pekerja_Kurang_Atau_Lebih =

ROUND(Kurang_Lebih_Volume_Pekerjaan_Besi/Berat_Besi_Perimeter_Kubik_
Beton_Bertulang*Kemampuan_Tukang_Besi)

Jadwal_Volume__Pekerjaan_Besi = GRAPH(TIME)

(0.00, 15448), (1.00, 15448), (2.00, 15448), (3.00, 15448), (4.00, 21770), (5.00,
21770), (6.00, 22131), (7.00, 22131), (8.00, 22131), (9.00, 22131), (10.0, 22131),
(11.0, 22131), (12.0, 22131), (13.0, 22131), (14.0, 22131), (15.0, 22131), (16.0,
22131), (17.0, 22131), (18.0, 22131), (19.0, 22131), (20.0, 23034), (21.0, 23034),
(22.0, 23034), (23.0, 23034), (24.0, 23034), (25.0, 23034)

Realisasi_Volume__Pekerjaan_Besi = GRAPH(TIME)

(0.00, 15500), (1.00, 15500), (2.00, 15500), (3.00, 15500), (4.00, 21600), (5.00,
21600), (6.00, 22100), (7.00, 22100), (8.00, 22100), (9.00, 22100), (10.0, 22100),
(11.0, 22100), (12.0, 22300), (13.0, 22300), (14.0, 22300), (15.0, 22300), (16.0,
22300), (17.0, 22300), (18.0, 22300), (19.0, 22300), (20.0, 22300), (21.0, 22300),
(22.0, 22300), (23.0, 22300), (24.0, 22300), (25.0, 22300)

Target_Pekerja = GRAPH(TIME)

(0.00, 15.0), (1.00, 15.0), (2.00, 15.0), (3.00, 15.0), (4.00, 24.0), (5.00, 24.0),
(6.00, 26.0), (7.00, 26.0), (8.00, 26.0), (9.00, 26.0), (10.0, 26.0), (11.0, 26.0),
(12.0, 26.0), (13.0, 26.0), (14.0, 26.0), (15.0, 26.0), (16.0, 26.0), (17.0, 26.0)

Kumulatif_Biaya_Kontrol_Unsafe_Condition(t) =
Kumulatif_Biaya_Kontrol_Unsafe_Condition(t - dt) +
(Biaya_Kontrol_Unsafe_Condition_Mingguan) * dtINIT
Kumulatif_Biaya_Kontrol_Unsafe_Condition = 0

INFLOWS:

Biaya_Kontrol_Unsafe_Condition_Mingguan =
Biaya_Kontrol_Unsafe_Condition*Kebijakan_Kontrol__Unsafe_Condition

$$\text{Unsafe_Condition}(t) = \text{Unsafe_Condition}(t - dt) +$$

$$(\text{Unsafe_Condition_Dari_Pekerjaan_Pembesian} - \text{Unsafe_Condition_Dikontrol})$$

$$* dt$$
 INIT Unsafe_Condition = 0

INFLOWS:

$$\text{Unsafe_Condition_Dari_Pekerjaan_Pembesian} =$$

$$(\text{Volume_Pekerjaan_Besi_Sedang_Dikerjakan} * \text{Bobot_Unsafe_Condition_Dari_}$$

$$\text{Pekerjaan_Pembesian}) + (\text{Unsafe_Condition})$$

OUTFLOWS:

$$\text{Unsafe_Condition_Dikontrol} =$$

$$\text{Efektifitas_Kontrol_Unsafe_Condition} * \text{Unsafe_Condition_Hilang_Akibat_Ko}$$

$$\text{ntrol}$$

Biaya_Kontrol_Unsafe_Condition = 37470

Bobot_Unsafe_Condition_Dari_Pekerjaan_Pembesian = 1

Efektifitas_Kontrol_Unsafe_Condition = 0.99

Kebijakan_Kontrol_Unsafe_Condition = 7

$$\text{Rata_Unsafe_Per_Volume_Pekerjaan_Besi} =$$

$$\text{Unsafe_Condition} / \text{Volume_Pekerjaan_Besi_Sedang_Dikerjakan}$$

$$\text{Unsafe_Condition_Per_Pekerja} =$$

$$\text{GRAPH}(\text{Rata_Unsafe_Per_Volume_Pekerjaan_Besi} / \text{Realisasi_Pekerja})$$

$$(0.00, 0.948), (0.1, 1.12), (0.2, 1.32), (0.3, 1.56), (0.4, 1.84), (0.5, 2.17), (0.6,$$

$$2.56), (0.7, 3.03), (0.8, 3.57), (0.9, 4.22), (1, 4.98)$$

$$\text{Unsafe_Condition_Hilang_Akibat_Kontrol} =$$

$$\text{GRAPH}(\text{Kebijakan_Kontrol_Unsafe_Condition} + \text{Kebijakan_Pengawasan_Kese}$$

$$\text{lamatan})$$

$$(0.00, 0.00), (5.00, 2908), (10.0, 5816), (15.0, 8724), (20.0, 11632), (25.0, 14539),$$

$$(30.0, 17447), (35.0, 20355), (40.0, 23263), (45.0, 26250), (50.0, 29079)$$

Not in a sector