

BAB III
ANALISA DATA

3.1. Panduan Umum

Dalam bab ini akan dilakukan langkah-langkah analisa terhadap data-data yang telah diperoleh. Data-data tersebut didapat dari pengisian kuesioner dan wawancara dengan kontraktor yang telah ditentukan sebagai obyek penelitian yaitu PT. Waskita Karya Wilayah IV, Semarang. Sejalan dengan Metode COMPASS, analisa akan dilakukan secara bertahap menurut urutan berikut :

1. Masukan dan analisa data pada DPM / Modul Pengolahan Data,
2. Analisa data pada GDM / Modul Keputusan Kelompok,
3. Analisa data pada Modul PWPCE / Persentase Kenaikan Biaya dengan Pembobotan Probabilitas,
4. Analisa data pada modul DAM / Modul Analisa Keputusan.

3.2. Analisa Data

3.2.1. Masukan dan Analisa Data pada DPM

Sebelum analisa dilakukan, data perlu dipindahkan dari kuesioner ke lembaran DPM. Tabel 3.1 adalah contoh hasil jawaban kuesioner dari sampel Proyek 1, yang kemudian dipresentasikan dalam bentuk DPM pada Tabel 3.2.

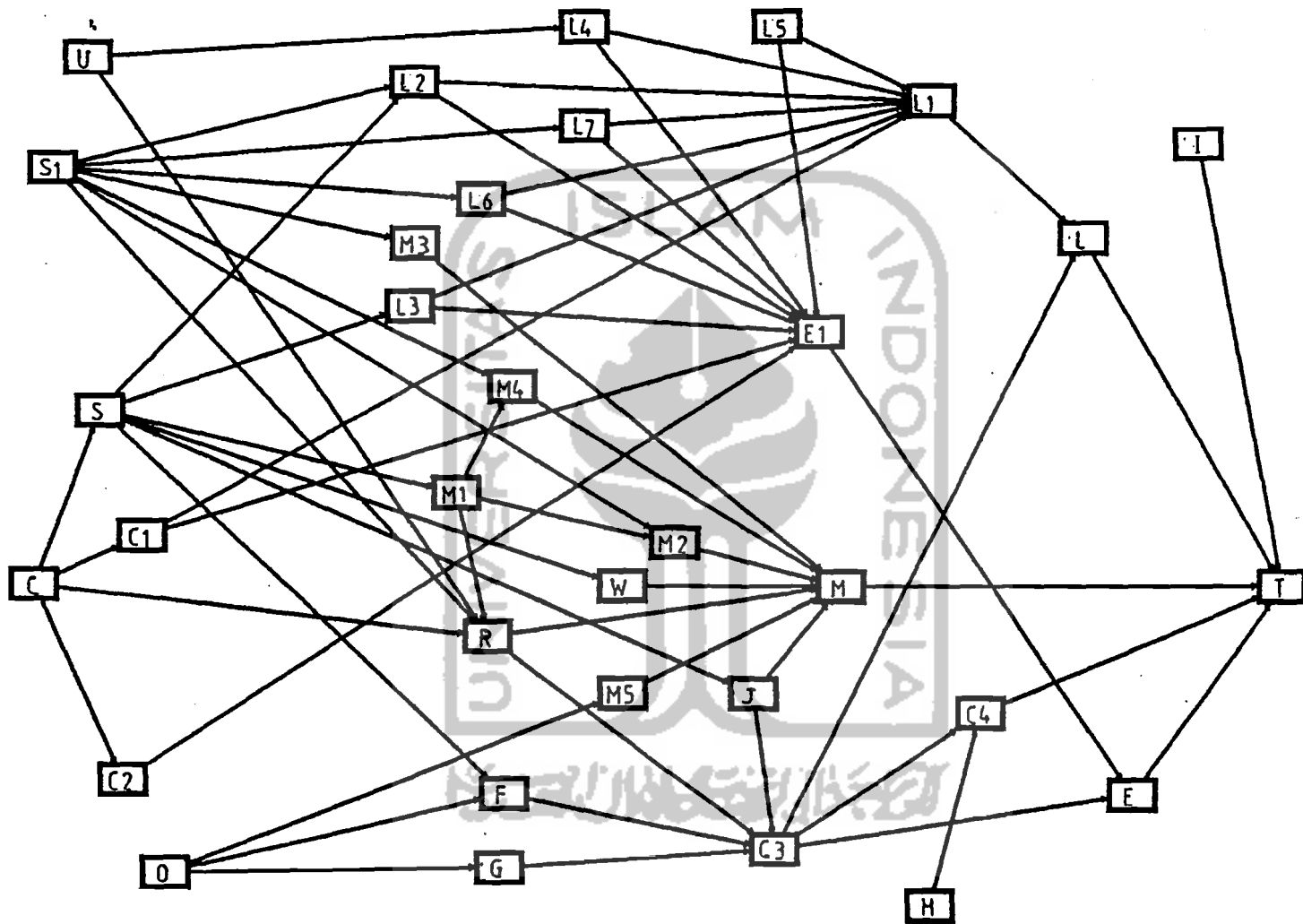
Dengan cara yang sama, jawaban kuesioner dari Proyek 2, 3, dan 4 ditabulasikan pada Tabel 3.2, Tabel 3.3, dan Tabel 3.4. Jawaban kuesioner Proyek 2 sampai Proyek 4 dapat dilihat pada Lampiran 1.

Dari kuesioner, didapat 4 (empat) macam masukan / jawaban, yaitu :

- a. Data Umum Proyek, yang menggambarkan secara umum Proyek sampel,
- b. Isian Data Kenaikan Pada Item Pekerjaan, yang berisi deskripsi mengenai Item-Item Pekerjaan yang mengalami kenaikan biaya serta besarnya dibanding RAP total,
- c. Isian Penyebab Kenaikan Biaya, yang meneliti kaitan / hubungan antara kenaikan biaya pada Item Pekerjaan dengan Penyebabnya. Diberikan pula

yang sama di masa datang. Logika keterkaitan antara satu faktor dengan faktor lainnya dapat dilihat pada Gambar 3.1 dan Lampiran 4.





Gambar 3.1. Pola Pengaruh Faktor-Faktor pada Metode COMPASS

Tabel 3.1. Hasil Kuesioner Proyek 1

DATA UMUM PROYEK	
1. NAMA PROYEK	. GEDUNG DPRD KUDUS
2. PEMILIK	. PEMDA DT.II KUDUS
3. KONSULTAN MK	. DT NATURAL DESIGN CIPTA LARAS
4. KONTRAKTOR UTAMA	. PT. PERSEROWAKITA KARYA WIL.III
5. KONSULTAN PENGAWAS	. DT. TERA BUANA MANGGALA
6. FUNGSI BANGUNAN	. KEGLATAN PERKANTORAN DPRD KUDUS
7. JUMLAH LANTAI	. 3 (TIGA) LANTAI
8. LUAS LANTAI KESELURUHAN	. ± 3.900 M ²
9. TANGGAL MULAI / SELESAI DIBANGUN :	. MARET 1994 - OKTOBER 1994
10. TIPE STRUKTUR (BAJA/BETON/DLL.) :	. PONDASI BETON BERTULANG & PENUTUP ATAP RANGKA BAJA

Tabel 3.1. Hasil Kuesioner Proyek 1 (lanjutan)

BAGIAN PERTAMA : Isian Data Kenaikan pada Item Pekerjaan

- Berapakah (%) kenaikan biaya total pada akhir proyek ini dibandingkan RAB/RAP ?
- Item-Item Pekerjaan apa saja yang mengalami kenaikan biaya paling besar dalam proyek ini ?

No.	Nama Item Pekerjaan	Besar Kenaikan (%) yang disebabkan item ini
1	AC TYPE CASSETTE	39,65 — 0,605
2	Kusen Pintu Aluminium + Partisi	34 — 1,790
3	GARUDA ORNAMEN	383 — 0,605
4	GENTENG BERGLAZUR	55,55 — 0,125
5	DINDING GRANIT	33,33 — 0,158
6	LANTAI MARMER	50 — 0,105
7	PAVING BLOCK	25 — 0,158
8	PLAFOND	55,58 — 0,127
9		
10		

Untuk selanjutnya, Item-Item Pekerjaan di atas akan disebut sebagai Item Pekerjaan Kritis.

Tabel 3.1. Hasil Kuesioner Proyek 1 (lanjutan)

BAGIAN KEDUA : *Isian Penyebab Kenaikan Biaya* (Mohon jawaban disesuaikan dengan kondisi proyek ini)

No	Masalah	Penyebab (Tandai dengan ✓ di kotak kecil)	Item Pekerjaan Kritis Yang Terpengaruh	P
1	Apakah penyebab seluruh kenaikan biaya ^(M) pada proyek ini ?	Biaya material ^(M)	✓ 1, 3, 4, 5, 6, 8, 7	1
		Biaya peralatan ^(E)	✓ 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	0,3
		Biaya manajemen proyek / tak langsung / "overhead cost" ^(C₁)	✓ 1	1
		Keadaan lingkungan ^(N)	✓ 3	0,1
		Biaya tenaga kerja ^(L)	✓ 1, 3, 4, 5, 6, 7	1
2	Jika biaya material ^(M) mengalami kenaikan, apa penyebabnya ?	Banyak material terbuang ^(M)	✓ 4, 6	0,5
		Ketersediaan material ^(M)	✓ 1, 3, 5	0,2
		Perbaikan pekerjaan ^(J)	✓ 3, 4, 7	0,1
		Jumlah material yang dipesan ^(M₂)	✓ 1, 5, 7	0,1
		Lokasi asal material ^(M₃)	✓ 3	0,1
		Penyimpanan material ^(M₄)		0
		Kualitas material yang diinginkan ^(M₅)	✓ 1, 4, 5, 6	0
3	Jika biaya peralatan ^(E) mengalami kenaikan, apa penyebabnya ?	Produktifitas alat rendah ^(E₁)	✓ 3, 4, 5, 6, 7, 8	0
		Skedul & durasi proyek ^(C₃)	✓ 2, 4	0,3
4	Jika biaya manajemen proyek ^(C₁) / tak langsung / "overhead cost" mengalami kenaikan, apakah sebabnya ?	Skedul & durasi proyek ^(C₃)	✓ 1	1
		Kondisi tanah yang kurang diantisipasi ^(P)		0
5	Jika biaya tenaga kerja ^(L) mengalami kenaikan, apa penyebabnya ?	Produktifitas tenaga kerja rendah ^(L₁)	✓ 1, 3, 4, 5, 6, 7	0,5
		Skedul & durasi proyek ^(C₃)	✓ 3	1

Tabel 3.1. Hasil Kuesioner Proyek 1 (lanjutan)

No	Masalah	Penyebab (Tandai dengan ✓ di kotak kecil)	Item Pekerjaan Kritis Yang Terpengaruh	P
6	Jika ketersediaan sumberdaya ^(R) mengalami masalah, apa sebabnya ?	Tidak seimbang antara suplai dan kebutuhan material / alat ^(M1)		0,4
		Lokasi proyek ^(S1)	✓ 1, 3, 5	0,8
		Kondisi perumahan setempat ^(U)		0
		Direksi / tim proyek ^(C)		0
7	Jika jumlah material yang dipesan tidak sesuai, apa penyebabnya ? ^(M2)	Tidak seimbang antara suplai dan kebutuhan material / alat ^(M1)	✓ 7	0
		Lokasi proyek ^(S1)	✓ 1, 5	1
8	Jika terdapat kesulitan dalam penyimpanan material ^(M4) , apa penyebabnya ?	Tidak seimbang antara suplai dan kebutuhan material / alat ^(M1)		0
		Lokasi proyek ^(S1)		1
9	Jika produktifitas alat rendah ^(E1) , apakah penyebabnya ?	Rencana kerja ^(C1)		0
		Pemilihan alat ^(C2)	✓ 4	0,8
		Semangat kerja rendah ^(L2)	✓ 7	0
		Perimbangan tenaga kerja ^(L3)	✓ 8, 3	0,5
		Tenaga kerja kurang pengalaman ^(L4)	✓ 3, 5, 6	0,5
		Sifat pekerjaan berulang-ulang ^(L5)	✓ 3, 5, 6	0,6
		Tingkat kesulitan pekerjaan ^(L6)	✓ 3, 5, 6	1
Kondisi cuaca ^(L7)	✓ 4, 7	1		

Tabel 3.1. Hasil Kuesioner Proyek 1 (lanjutan)

No	Masalah	Penyebab (Tandai dengan ✓ di kotak kecil)	Item Pekerjaan Kritis Yang Terpengaruh	P
10	Jika skedul & durasi proyek ^(C3) mengakibatkan kenaikan biaya, apa penyebabnya ?	Perintah perubahan / "Change Orders" ^(F) ✓	1, 4	1
		Hambatan birokrasi proyek ^(G) ✓	1, 4	0,6
		Perbaikan pekerjaan ^(J) ✓	2, 3	0,4
		Ketersediaan sumberdaya ^(R) ✓	4, 3	0,4
11	Jika produktifitas tenaga kerja rendah ^(L1) , apa penyebabnya ?	Rencana kerja ^(C1) ✓	3	0,2
		Semangat kerja rendah ^(L2) ✓	3, 7	0,2
		Perimbangan tenaga kerja kurang baik ^(L3) ✓	4	0,7
		Tenaga kerja kurang pengalaman ^(L4) ✓	5, 6, 3	0,3
		Sifat pekerjaan berulang-ulang ^(L5) ✓	5, 6, 3	0,5
		Tingkat kesulitan pekerjaan ^(L6) ✓	1, 3	0,7
		Kondisi cuaca ^(L7) ✓	4, 7, 3	1
12	Jika semangat kerja rendah ^(L2) , apa penyebabnya ?	Manajemen lapangan yang kurang baik ^(S) ✓	7	0,4
		Lokasi proyek ^(S1) ✓	3	1
13	Jika perintah perubahan / "change orders" ^(F) terjadi, apa penyebabnya ?	pemilik / arsitek / engineer ^(O) ✓	1	1
		Manajemen lapangan yang kurang baik ^(S) ✓	1	1

Tabel 3.1. Hasil Kuesioner Proyek 1 (lanjutan)

No	Masalah	Penyebab (Tandai dengan ✓ di kotak kecil)	Item Pekerjaan Kritis Yang Terpengaruh	P
14	Jika rencana kerja ^(C1) tidak sempurna, apa penyebabnya ?	Direksi / tim proyek(C) ✓	3	0,2
		(1 alasan lain):		
15	Jika antara suplai & kebutuhan material / alat tidak seimbang ^(M1) , apa penyebabnya ?	Manajemen lapangan yang kurang baik ^(S) ✓	7	0,2
		(1 alasan lain):		
16	Jika perimbangan tenaga kerja kurang baik ^(L3) , apa penyebabnya ?	Manajemen lapangan yang kurang baik ^(S) ✓	3, 4, 6	0,7
		(1 alasan lain):		
17	Jika tingkat kesulitan pekerjaan ^(L6) dirasa tinggi, apa penyebabnya ?	Lokasi proyek ^(S1) ✓	1, 3, 5, 6	0,6
		(1 alasan lain):		
18	Jika birokrasi proyek ^(G) (persetujuan hasil pekerjaan) mempengaruhi jadwal dan biaya, apa sebabnya ?	pemilik / arsitek / engineer ^(O) ✓	1, 4	0,7
		(1 alasan lain):		
19	Jika pekerjaan harus diulang/diperbaiki ^(J) sehingga sangat menambah biaya, apa sebabnya ?	Manajemen lapangan yang kurang baik ^(S) ✓	2, 3, 4, 7	0,8
		(1 alasan lain):		
20	Jika pengalaman tenaga kerja ^(L4) kurang, apa sebabnya ?	Kondisi perburuhan setempat ^(U) ✓	3, 5, 6	0,3
		(1 alasan lain):		

Tabel 3.1. Hasil Kuesioner Proyek 1 (lanjutan)

No	Masalah	Penyebab (Tandai dengan ✓ di kotak kecil)	Item Pekerjaan Kritis Yang Terpengaruh	P
21	Jika material banyak terbuang ^(M1) , apakah penyebabnya ?	Manajemen lapangan yang kurang baik ^(S) (1 alasan lain) :	✓ 4, 6	0,7
22	Jika kondisi cuaca ^(L7) amat menggangu, apa penyebabnya ?	Lokasi proyek ^(S1) (1 alasan lain) :	✓ 4, 7, 3	0
23	Jika lokasi asal material ^(M3) sangat mempengaruhi biaya, apa sebabnya ?	Lokasi proyek ^(S1) (1 alasan lain) :	✓ 3	0,4
24	Jika kualitas material yang diperlukan ^(M5) mempengaruhi biaya, apa sebabnya ?	Pemilik / Arsitek / Engineer (1 alasan lain) :	✓ 1, 4, 5, 6	0
25	Jika manajemen lokasi kurang baik ^(S) , apa sebabnya ?	Direksi / Tim Proyek ^(C) (1 alasan lain) :	✓ 2, 3, 4, 7, 6	0,5

Terima kasih banyak atas kerjasama Anda.

Pengisi,

(INDRA JAYA K)

Jika Anda mempunyai pertanyaan mengenai Kuesioner / Metode COMPASS ini, mohon menghubungi Sdr. Wisnu di (0274) 589911.

Tabel 3.4. DPM Untuk Proyek 3

PROYEK 3				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
No. Item Pekerjaan Kritis				Bet. Praktek	Tuf. Beton	P. Lantai	Pengecatan	Plesteran	Kusen	Fin. Beton	Perancah	Perbaikan		
Nama Item Pekerjaan Kritis				4.19	2.56	0.93	4.3	3.75	2.12	6.78	4.29	3.28		
% Kenaikan biaya pada item pekerjaan kritis dibandingkan RAP/ Estimasi Biaya Total														
Faktor Terukur yang terkait				C4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
				E	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
				I	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
				L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
				M	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
				T										
Faktor	Status (0 atau 1)	Faktor Pendahulu	Status (0 atau 1)	Joint Status	Apakah Item -Item Pekerjaan Kritis di atas terpengaruh oleh Faktor Tek Terukur di bawah ? (0 = tidak, 1 = ya)									
C	1	Mulai	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
C1	0	C	1	0										
C2	0	C	1	0										
C3	1	F	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
		G	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
		J	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
		R	1	1										
E1	1	C1	0	0										
		C2	0	0										
		L2	0	0										
		L3	0	0										
		L4	0	0										
		L5	1	1										
		L6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
		L7	0	0										
F	1	O	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
		S	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
G	1	O	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
H	0	Mulai	0	0										
J	1	S	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
L1	1	C1	0	0										
		L2	0	0										
		L3	0	0										
		L4	0	0										
		L5	1	1										
		L6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
		L7	0	0										
		L2	0	S	1	0								
L3	0	S	1	0										
L4	0	U	0	0										
L5	1	Mulai	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
L6	1	S1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
L7	0	S1	1	0										
M1	0	S	1	0										
M2	0	M1	0	0										
M3	0	S1	1	0										
M4	0	M1	0	0										
M5	1	O	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
R	0	Mulai	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
		M1	0	0										
		S1	1	0										
		U	0	0										
S	1	C	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
S1	1	Mulai	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
U	0	Mulai	0	0										
W	1	S	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		

Tabel 3.5. DPM Untuk Proyek 4

PROYEK 4					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
No. Item Pekerjaan Kritis					Pembeslar	P. R. Atap	M/E	P. Beton	P. Plester	Pas. Bata	P. Bekist.	Pint & Jd	Pek. Cat	Tangga	
Name Item Pekerjaan Kritis					1.07	1.17	0.37	0.25	0.27	0.19	0.32	0.15	0.34	0.25	
% Kersikan biaya pada item pekerjaan kritis dibandingkan RAP/ Estimasi Biaya Total															
Faktor Terukur yang terkait					C4		1	1							
					E		1	1							
					I				1						
					L		1				1	1	1		
					M	1	1	1		1	1				
					T										
Faktor	Status (0 atau 1)	Faktor Pendahulu	Status (0 atau 1)	Joint Status	Apakah Item-item Pekerjaan Kritis di atas terpengaruh oleh Faktor Tak Terukur di bawah ? (0 = tidak, 1 = ya)										
C	1	Mufel	0	0	1	1	1	1		1	1				
C1	0	C	1	0											
C2	0	C	1	0											
C3	1	F	0	0											
		G	0	0											
		J	0	0											
		R	0	0		1	1	1							
C4	1														
E	1														
E1	0	C1	0	0											
		C2	0	0											
		L2	0	0											
		L3	1	0											
		L4	0	0											
		L5	0	0											
		L6	0	0											
F	0	O	0	0											
		S	1	0											
		O	0	0											
G	0	O	0	0											
H	0	Mufel	0	0											
J	0	S	1	0											
L1	1	C1	0	0											
		L2	0	0											
		L3	1	1			1								
		L4	0	0											
		L5	0	0											
		L6	0	0											
		L7	0	0											
L2	0	S	1	0											
		S1	0	0											
L3	1	S	1	1											
L4	0	IJ	0	0			1								
L5	0	Mufel	0	0											
L6	0	S1	0	0											
L7	0	S1	0	0											
M1	1	S	1	1		1	1	1	1						
		M1	1	0											
		S1	0	0											
		M3	0	S1	0	0									
		M4	0	M1	1	0									
				S1	0	0									
				O	0	0									
R	1	M1	1	1		1	1	1	1						
		S1	0	0											
		U	0	0											
		C	1	1											
S	1	C	1	1		1	1	1	1		1	1			
S1	0	Mufel	0	0											
U	0	Mufel	0	0											
W	1	S	1	1						1	1				

Langkah selanjutnya adalah menghitung nilai Probabilitas Bersyarat dari Faktor-Faktor Pengaruh, dan nilai *Cost Influence*/Pengaruh Biaya. Berikut ini adalah contoh hitungannya.

- Menghitung nilai $P(C1|C)$:

$$P(C1|C) = \frac{P(C1 \cap C)}{P(C)}$$

Menurut persamaan (2.5), maka besar $P(C1|C)$ adalah :

$$P(C1=1|C=1) = \frac{\sum [(C1=1) \text{ dan } (C=1)]_i}{\sum (C=1)_i}$$

dimana $i = 1 \dots 4$ ($n =$ jumlah proyek lampau yang dipilih)

Jika \sum (jumlah kejadian) $C1$ terjadi bersamaan dengan C terjadi adalah = 1, sementara \sum (jumlah kejadian) C terjadi adalah = 4, maka :

$$P(C1=1|C=1) = \frac{1}{4} = 0,25$$

Dengan cara yang sama, Probabilitas bersyarat Faktor-Faktor Pengaruh lainnya dapat diketahui.

Tabel 3.6. Hasil Perhitungan Probabilitas Bersyarat

Faktor	Faktor Pendahulu	Prob. Bersyarat	Faktor	Faktor Pendahulu	Prob. Bersyarat
C1	C	0,25	C3	F	1,00
C2		0,25	C3	G	1,00
S		1,00	C4	H	0,00
R		0,50	T	I	1,00

Tabel 3.6. Hasil Perhitungan Probabilitas Bersyarat
(Lanjutan)

Faktor	Faktor Pendahulu	Prob. Bersyarat	Faktor	Faktor Pendahulu	Prob. Bersyarat
E1	C1	1,00	C3	J	1,00
L1		1,00	M		1,00
E1	C2	1,00	T	L	1,00
L	C3	1,00	L	L1	1,00
E		1,00	L1	L2	1,00
C4		1,00	E1		1,00
T	C4	1,00	L1	L3	1,00
T	E	1,00	E1		0,50
E	E1	1,00	C3	R	1,00
L1	L4	1,00	M		1,00
E1		0,50	L2	S	0,25
L1	L5	1,00	L3		0,50
E1		1,00	M1		0,50
L1	L6	1,00	F		0,75
E1		0,67	W		1,00
L1	L7	1,00	J		0,75
E1		0,50	L2	S1	0,33
T	M	1,00	L6		1,00
R	M1	1,00	L7		0,67
M2		0,50	R		0,33
M4		0,00	M2		0,33
M	M2	1,00	M3		0,33
M	M3	1,00	M4		0,00
M	M4	0,00	L4	U	1,00
M	M5	1,00	R		0,50
M5	O	0,67	M	W	1,00
F		1,00			
G		1,00			

- Menghitung nilai *Cost Influence/CI* :

Contoh perhitungan CI diambil dari Faktor Pengaruh O (pemilik/arsitek/engineer) untuk Proyek 1. Berikut adalah langkah-langkahnya :

1. Susun persamaan dasar yang menggambarkan hubungan antara Kenaikan Biaya pada setiap Item Pekerjaan

(ambil Item Pekerjaan 1) dengan Faktor-Faktor Penyebabnya. Dengan memperhatikan persamaan (2.8) dan lembar DPM Proyek 1, maka dapat disusun :

$$\begin{aligned}
 (CE)_1 = & CI(C3|F)_1 + CI(C3|G)_1 + CI(F|O)_1 \\
 & + CI(G|O)_1 + CI(L1|L6)_1 + CI(L6|S1)_1 \\
 & + CI(M2|S1)_1 + CI(M5|O)_1 + CI(O)_1 \\
 & + CI(R|S1)_1 + CI(S1)_1 \dots\dots\dots (3.1)
 \end{aligned}$$

2. Hitung besar CI dari masing-masing Faktor Pengaruh, yaitu CI pada sisi kanan persamaan 3.1.

Misal :

$$\begin{aligned}
 CI(O)_1 = & [\{ P(C4|O) + P(L|O) + P(M|O) \} : \{ P(C4|O) \\
 & + P(L|O) + P(M|O) + P(C4|C3,F) \\
 & + P(L|C3,F) + P(C4|C3,G) + P(L|C3,G) \\
 & + P(C4|F,O) + P(L|F,O) + P(C4|G,O) \\
 & + P(L|G,O) + P(L|L1,L6) + P(L|L6,S1) \\
 & + P(L|S1) + P(M|R,S1) + P(M|S1) \\
 & + P(M|M2,S1) + P(M|M5,O) \}] \times CE_1 \\
 = & 0,1539 \times 0,605 = 0,0931
 \end{aligned}$$

$$CI(C3|F)_1 =$$

$$\begin{aligned}
 & [\{ P(C4|C3,F) + P(L|C3,F) \} : \{ P(C4|O) \\
 & + P(L|O) + P(M|O) + P(C4|C3,F) \\
 & + P(L|C3,F) + P(C4|C3,G) + P(L|C3,G) \\
 & + P(C4|F,O) + P(L|F,O) + P(C4|G,O)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& + P(L|G,O) + P(L|L1,L6) + P(L|L6,S1) \\
& + P(L|S1) + P(M|R,S1) + P(M|S1) \\
& + P(M|M2,S1) + P(M|M5,O) \}}] \times CE_1 \\
& = 0,0769 \times 0,605 = 0,0465
\end{aligned}$$

Dengan cara yang sama, masing-masing nilai CI dari persamaan (3.1) dapat diperoleh. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 2.

3. Menjumlahkan nilai CI Faktor-Faktor Pengaruh dari masing-masing Item Pekerjaan, sehingga didapat nilai CI dari semua Faktor Pengaruh untuk Proyek.

Contoh : (Lampiran 2)

$$CI(O)_{\text{proyek 1}} = \sum CI(O)_j$$

dimana : $j = 1 \dots n$ (item pekerjaan)

sehingga :

$$\begin{aligned}
CI(O)_{\text{proyek 1}} &= CI(O)_1 + CI(O)_2 + CI(O)_3 \\
&+ CI(O)_4 + CI(O)_5 + CI(O)_6 \\
&+ CI(O)_7 + CI(O)_8 \\
&= 0,0931 + 0 + 0 + 0,01 \\
&+ 0,0088 + 0,0066 + 0 + 0 \\
&= 0,12
\end{aligned}$$

Jadi, arti dari $CI(O)_{\text{proyek 1}} = 0,12$ adalah :

Faktor Pemilik/Arsitek/Engineer sendiri

mengakibatkan Kenaikan Biaya proyek 1
senilai 0,12 %

3.2.2. Analisa data pada GDM

Bagian GDM menghimpun data-data berupa :

1. Hasil hitungan Probabilitas Bersyarat dari DPM,
2. Penilaian subyektif dari Narasumber tentang Probabilitas dari hasil hitungan tersebut,
3. Pembobotan dari penilaian subyektif di atas, yang diasumsikan berimbang, yaitu masing-masing diberi bobot 25%,

Dari data di atas, kemudian diperoleh angka Probabilitas Bersyarat Terkalibrasi. Cara perhitungannya dapat dilihat pada contoh berikut :

➤ Misal : $P(C1|C)_{\text{terkalibrasi}} = P(C1|C)_t$

$$\begin{aligned}
 P(C1|C)_t &= (PB_1 \times w_1) + (PB_2 \times w_2) \\
 &\quad + (PB_3 \times w_3) + (PB_4 \times w_4) \\
 &= (0,25 \times 0,25) + (0,2 \times 0,25) \\
 &\quad + (0 \times 0,25) + (0 \times 0,25) \\
 &= 0,11
 \end{aligned}$$

dimana : PB_i = Probabilitas Bersyarat

w_i = pembobotan

i = 1 adalah untuk hasil DPM

2..n untuk masukan subyektif

Dengan cara yang sama, Probabilitas Bersyarat Terkalibrasi lainnya dapat diperoleh. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7. Group Decision Model

Faktor	Faktor Pengikut	Probabilitas Bersyarat Menurut Persepsi Anggota Tim						Bobot untuk masing-masing input, w(i)						Jumlah Persepsi Tim (CP(i) x w(i))
		CP(i)						Sum (w(i)) = 1.0						
		1 (PDM)	2	3	4	5	6	1 (PDM)	2	3	4	5	6	
C	C1	0.25	0.20	0.00	0.00			0.25	0.25	0.25	0.25			0.11
	C2	0.25	0.10	0.20	0.20			0.25	0.25	0.25	0.25			0.19
	S	1.00	0.50	0.20	0.10			0.25	0.25	0.25	0.25			0.45
C1	R	0.50	0.00	0.00	0.20			0.25	0.25	0.25	0.25			0.18
	E1	1.00	0.00	0.00	0.00			0.25	0.25	0.25	0.25			0.45
C2	L1	1.00	0.20	0.00	0.00			0.25	0.25	0.25	0.25			0.50
	E1	1.00	0.80	0.00	0.50			0.25	0.25	0.25	0.25			0.58
C3	L	1.00	1.00	0.50	0.20			0.25	0.25	0.25	0.25			0.68
	E	1.00	0.90	0.50	0.10			0.25	0.25	0.25	0.25			0.63
	C4	1.00	1.00	0.50	0.10			0.25	0.25	0.25	0.25			0.65
C4	T	1.00	1.00	0.50	0.10			0.25	0.25	0.25	0.25			0.85
	E	1.00	0.30	0.50	0.60			0.25	0.25	0.25	0.25			0.60
E1	E	1.00	0.00	0.40	0.20			0.25	0.25	0.25	0.25			0.40
	F	1.00	1.00	0.50	0.20			0.25	0.25	0.25	0.25			0.68
G	C3	1.00	0.80	0.20	0.20			0.25	0.25	0.25	0.25			0.55
	H	0.00	0.00	0.00	0.10			0.25	0.25	0.25	0.25			0.03
I	T	1.00	0.10	0.50	0.20			0.25	0.25	0.25	0.25			0.45
	J	1.00	0.40	0.20	0.20			0.25	0.25	0.25	0.25			0.45
L	M	1.00	0.10	1.00	0.10			0.25	0.25	0.25	0.25			0.55
	T	1.00	1.00	0.10	0.10			0.25	0.25	0.25	0.25			0.55
L1	L	1.00	0.50	0.70	0.20			0.25	0.25	0.25	0.25			0.60
	L2	1.00	0.20	0.00	0.20			0.25	0.25	0.25	0.25			0.35
L2	E1	1.00	0.00	0.00	0.30			0.25	0.25	0.25	0.25			0.33
	L3	1.00	0.70	0.00	0.30			0.25	0.25	0.25	0.25			0.50
L3	E1	0.50	0.50	0.00	0.20			0.25	0.25	0.25	0.25			0.30
	L1	1.00	0.30	0.00	0.20			0.25	0.25	0.25	0.25			0.38
L4	E1	0.50	0.50	0.00	0.20			0.25	0.25	0.25	0.25			0.30
	L1	1.00	0.50	0.50	0.20			0.25	0.25	0.25	0.25			0.55
L5	E1	1.00	0.80	0.50	0.20			0.25	0.25	0.25	0.25			0.58
	L1	1.00	0.70	0.50	0.20			0.25	0.25	0.25	0.25			0.60
L6	E1	0.67	1.00	0.50	0.20			0.25	0.25	0.25	0.25			0.59
	L1	1.00	1.00	0.00	0.30			0.25	0.25	0.25	0.25			0.58
L7	E1	0.50	1.00	0.00	0.30			0.25	0.25	0.25	0.25			0.45
	T	1.00	1.00	0.80	0.80			0.25	0.25	0.25	0.25			0.83
M1	R	1.00	0.40	0.00	0.20			0.25	0.25	0.25	0.25			0.40
	M2	0.50	0.00	0.10	0.30			0.25	0.25	0.25	0.25			0.23
M2	M4	0.00	0.00	0.00	0.20			0.25	0.25	0.25	0.25			0.05
	M	1.00	0.10	0.00	0.05			0.25	0.25	0.25	0.25			0.28
M3	M	1.00	0.10	0.00	0.05			0.25	0.25	0.25	0.25			0.29
	M	0.00	0.00	0.00	0.05			0.25	0.25	0.25	0.25			0.01
M4	M	1.00	0.00	0.10	0.10			0.25	0.25	0.25	0.25			0.30
	M5	0.67	0.00	0.10	0.00			0.25	0.25	0.25	0.25			0.19
O	F	1.00	1.00	0.50	0.30			0.25	0.25	0.25	0.25			0.70
	G	1.00	0.70	0.50	0.30			0.25	0.25	0.25	0.25			0.63
R	C3	1.00	0.40	0.00	0.30			0.25	0.25	0.25	0.25			0.43
	M	1.00	0.20	0.00	0.05			0.25	0.25	0.25	0.25			0.31
S	L2	0.25	0.40	0.00	0.20			0.25	0.25	0.25	0.25			0.21
	L3	0.50	0.70	0.00	0.40			0.25	0.25	0.25	0.25			0.40
	M1	0.50	0.20	0.00	0.20			0.25	0.25	0.25	0.25			0.23
	F	0.75	1.00	0.50	0.40			0.25	0.25	0.25	0.25			0.66
	W	1.00	0.70	0.20	0.20			0.25	0.25	0.25	0.25			0.53
S1	J	0.75	0.80	0.20	0.30			0.25	0.25	0.25	0.25			0.51
	L2	0.33	1.00	0.00	0.20			0.25	0.25	0.25	0.25			0.38
	L6	1.00	0.80	0.00	0.20			0.25	0.25	0.25	0.25			0.50
	L7	0.67	0.90	0.00	0.00			0.25	0.25	0.25	0.25			0.17
	R	0.33	0.80	0.00	0.40			0.25	0.25	0.25	0.25			0.38
	M2	0.33	1.00	0.10	0.40			0.25	0.25	0.25	0.25			0.46
	M3	0.33	0.40	0.00	0.00			0.25	0.25	0.25	0.25			0.18
U	M4	0.00	1.00	0.00	0.30			0.25	0.25	0.25	0.25			0.33
	L4	1.00	0.30	0.50	0.00			0.25	0.25	0.25	0.25			0.45
W	R	0.50	0.00	0.00	0.10			0.25	0.25	0.25	0.25			0.15
	M	1.00	0.50	0.50	0.05			0.25	0.25	0.25	0.25			0.51



3.2.3. Analisa data pada Modul PWPCE

Modul PWPCE terbagi menjadi 4 tahapan, yang masing-masing adalah :

a. Tahap 1, bertujuan untuk mencari Probabilitas keaktifan (disebut Probabilitas Marjinal) dari semua faktor pengaruh pada proyek baru, dan probabilitas kenaikan biaya proyek.

Dengan mengambil contoh faktor F, Probabilitas Marjinal dapat dihitung dengan langkah berikut :

I. Menghitung Probabilitas Joint / bersama antara F dan faktor-faktor yang mendahului F:

$$\begin{aligned} P(F \cap O) &= P(O) \times P(F|O) \\ &= 0,75 \times 0,70 \\ &= 0,53 \end{aligned}$$

II. Dengan memperhatikan persamaan (2.15) sampai (2.17), akan dihitung Probabilitas Marjinal dari faktor F, sehingga dapat dibentuk persamaan :

$$P(F) = P(F \cap O) \cup P(F \cap S) \dots \dots \dots (3.2)$$

$$= P(F \cap O) + P(F \cap S) - [P(F \cap O) \times P(F \cap S)] \dots (3.3)$$

$$= 0,53 + 0,30 - (0,53 \times 0,30)$$

$$= 0,83 - 0,16$$

$$= 0,67$$

Prinsip persamaan di atas dipakai untuk dua kejadian. Khusus untuk lebih dari 2 kejadian, dipakai Aturan de Morgan, yaitu :

$$P(E_1 \cup E_2 \cup \dots \cup E_n) = 1 - P(E_1^c E_2^c \dots E_n^c) \dots (3.4)$$

Maka untuk faktor C3, probabilitas marjinalnya adalah :

$$\begin{aligned} P(C3) &= 1 - P(F^c G^c J^c R^c) \\ &= 1 - [(1-0,45) \times (1-0,26) \times (1-0,10) \\ &\quad \times (1-0,20)] \\ &= 0,71 \end{aligned}$$

Dengan cara yang sama, nilai CI untuk faktor-faktor lain dapat diperoleh. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8. PWPCE Tahap 1

Faktor	Faktor Pendahulu	Probabilitas			Probabilitas Marjinal Faktor	Faktor Pengikut		
		Karena Faktor Pendahulu	Jumlah	Hasil Kali		Faktor	Probabilitas Bersyarat Terkalibrasi	Probabilitas (Joint)
C	Start				1.00	C1	0.11	0.11
						C2	0.19	0.19
						S	0.45	0.45
						R	0.18	0.18
H	Start				0.00	C4	0.03	0.00
L5	Start				0.50	L1	0.55	0.28
O	Start				0.75	E1	0.58	0.29
						M5	0.19	0.14
						F	0.70	0.53
						G	0.63	0.47
S1	Start				0.75	L2	0.38	0.29
						L6	0.50	0.38
						L7	0.17	0.13
						R	0.38	0.29
						M2	0.46	0.34
						M3	0.18	0.14
						M4	0.33	0.24
						M4	0.33	0.24
C1	C	0.11			0.11	E1	0.45	0.05
C2	C	0.19			0.19	L1	0.50	0.06
S	C	0.45			0.45	E1	0.58	0.11
						L2	0.21	0.10
						L3	0.40	0.18
						M1	0.23	0.10
						F	0.66	0.30
						W	0.53	0.24
R	M1	0.04			0.48	J	0.51	0.23
						C3	0.43	0.20
						M	0.31	0.31
U	S1	0.29			0.48			
C	U	0.08			0.48			
C	C	0.18			0.48			
F	O	0.53	0.82	0.16	0.67	C3	0.68	0.45
						S	0.30	
G	O	0.47			0.47	C3	0.55	0.26
L2	S	0.10	0.38	0.03	0.36	L1	0.35	0.12
						E1	0.33	0.12
L7	S1	0.29			0.13	L1	0.58	0.07
						E1	0.45	0.06
U	Start				0.50	L4	0.45	0.23
						R	0.15	0.08
L3	S	0.18			0.18	L1	0.50	0.09
						E1	0.30	0.05
M1	S	0.10			0.10	R	0.40	0.04
						M2	0.23	0.02
						M4	0.05	0.01
J	S	0.23			0.23	C3	0.45	0.10
						M	0.55	0.13

Tabel 3.8. PWPCE Tahap 1 (lanjutan)

Faktor	Faktor Pendahulu	Probabilitas			Probabilitas Marjinal Faktor	Faktor Pengikut		
		Karena Faktor Pendahulu	Jumlah	Hasil Kali		Faktor	Probabilitas Bersyarat Terkalibrasi	Probabilitas (Joint)
C3	F	0.45			0.71	L	0.68	0.48
	G	0.26				E	0.63	0.44
	J	0.10				C4	0.65	0.46
	R	0.20						
L4	U	0.23			0.23	L1	0.38	0.08
L6	S1	0.38			0.38	E1	0.30	0.07
						L1	0.60	0.23
E1	C1	0.05			0.65	E1	0.59	0.22
	C2	0.11				E	0.40	0.26
	L2	0.12						
	L3	0.05						
	L4	0.07						
	L5	0.29						
	L6	0.22						
	L7	0.06						
L1	C1	0.06			0.64	L	0.60	0.38
	L2	0.12						
	L3	0.09						
	L4	0.08						
	L5	0.28						
	L6	0.23						
	L7	0.07						
W	S	0.24			0.24	M	0.51	0.12
M2	M1	0.02	0.37	0.01	0.36	M	0.29	0.10
	S1	0.34						
M3	S1	0.14			0.14	M	0.29	0.04
M4	M1	0.01	0.25	0.00	0.25	M	0.01	0.00
	S1	0.24						
M5	O	0.14			0.14	M	0.30	0.04
C4	C3	0.46	0.46	0.00	0.46	T	0.65	0.30
	H	0.00						
E	E1	0.26	0.70	0.12	0.59	T	0.60	0.35
	C3	0.44						
I	Start				0.75	T	0.45	0.34
L	L1	0.38	0.86	0.18	0.88	T	0.55	0.37
	C3	0.48						
M	W	0.12			0.57	T	0.83	0.47
	R	0.31						
	J	0.13						
	M2	0.10						
	M3	0.04						
	M4	0.00						
T	M5	0.04			0.90			
	M	0.47						
	E	0.35						
	C4	0.30						
	I	0.34						
L	0.37							

b. **Tahap 2**, bertujuan untuk menyusun persamaan regresi yang menggambarkan hubungan keterkaitan CI di antara Faktor-Faktor Pengaruh. Langkah-langkah yang perlu dilakukan adalah :

Mencari persamaan regresi yang menggambarkan hubungan CI antara suatu Faktor dengan Faktor(-Faktor) Pendahulunya :

Untuk faktor C3|F yang didahului oleh F|O dan F|S, maka persamaan regresinya adalah :

$$\bullet \quad y = m_1x_1 + m_2x_2 + b$$

di mana : $y = CI(C3|F)$

$$x_1 = CI(F|O)$$

$$x_2 = CI(F|S)$$

} dari proyek lama

Dari data pada Tabel 3.9, dapat diketahui bahwa :

Tabel 3.9. Contoh Data untuk Hitung Regresi CI

Proyek	$x_1 (F O)$	$x_2 (F S)$	$y (C3 F)$
1	0,05	0,00	0,05
2	2,06	0,00	2,06
3	2,28	2,28	2,28
4	0,00	0,00	0,00

Dari data di atas, maka didapatkan koefisien-koefisien : $m_1 = 0,9989$; $m_2 = 0,0001$

$$b = 0,002399$$

Dengan cara yang sama, hasil-hasil perhitungan untuk faktor-faktor lain dapat diperoleh dan ditabulasikan pada Lampiran 3.

- c. **Tahap 3**, bertujuan untuk memperkirakan nilai "Cost Influence" / Pengaruh Biaya dari masing-masing Faktor Pengaruh beserta akumulasinya pada proyek baru. Nilai CI ini diperoleh dengan persamaan regresi yang dibentuk dari Tahap 2. Mengikuti contoh tahap 2 di atas, maka nilai CI(C3|F) pada proyek baru dapat dihitung :

$$y = 0,9989x_1 - 0,0001x_2 - 0,002399$$

$$\text{dimana : } x_1 = \text{CI(F|O)proyek baru} = 2,36$$

$$x_2 = \text{CI(F|S)proyek baru} = 2,26$$

sehingga :

$$y = 6,96 \text{ (maksimum)}$$

Maka, besar CI(C3|F)maksimum untuk proyek baru adalah sebesar 6,96 %.

Dengan cara yang sama, nilai CI untuk faktor-faktor lain dapat diperoleh. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10. PWPCE Tahap 3

Faktor	% Kenaikan Biaya karena Faktor Pendahulu			% Kenaikan Biaya akibat Faktor		Parameters : persamaan regresi, $y = m_1x_1 + m_2x_2 + \dots + b$				
	Faktor	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	m4	m3	m2	m1	b
C	Start			0,46	3,24					
C1	C	0,00	0,01	0,00	0,01	0	0	0	-0,0021	0,0066
C2	C	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	-0,0006	0,0020
C3	F	-0,02	2,36	0,00	6,96	0	0	0,0001	0,9989	0,0024
	G	-0,02	2,36			0	0	0	1,0000	0,0000
	J	0,04	2,24			0	0	0	0,7178	-0,0413
	R	0,00	0,00			0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
E1	C1	0,00	0,00	-0,03	0,26	0	0	0	0,0000	0,0000
	C2	0,00	0,00			0	0	0	1,0000	0,0000
	L2	0,00	0,00			0	0	0,0000	0,5000	0,0000
	L3	0,01	0,01			0	0	0	0,1405	0,0048
	L4	0,00	0,01			0	0	0	-0,0150	0,0092
	L5	0,00	0,01			0	0	0	-0,0153	0,0093
	L6	-0,05	0,22			0	0	0	0,2247	-0,0219
F	O	-0,02	2,36	-0,15	4,62	0	0	0	0,9628	-0,0242
	S	-0,13	2,26			0	0	0	0,8547	-0,5130
G	O	-0,02	2,36	-0,02	2,36	0	0	0	0,9618	-0,0219
H	Start			0,00	0,00					
J	S	0,12	3,18	0,12	3,18	0	0	0	1,0988	-0,3809
L1	C1	0,00	0,01	-0,07	1,79	0	0	0	1,0000	0,0000
	L2	0,00	0,01			0	0	0,0000	1,4398	0,0000
	L3	0,00	0,02			0	0	0	0,8595	-0,0048
	L4	-0,01	0,32			0	0	0	1,0148	-0,0091
	L5	-0,01	0,35			0	0	0	1,0151	-0,0092
	L6	-0,10	1,02			0	0	0	0,9397	-0,0023
	L7	0,05	0,07			0	0	0	-1,0577	0,0733
L2	S	0,00	0,01	0,00	0,01	0	0	0	-0,0023	0,0071
	S1	0,00	0,01			0	0	0	-0,0067	0,0071
L3	S	0,00	0,03	0,00	0,03	0	0	0	-0,0108	0,0395
L4	U	0,00	0,32	0,00	0,32	0	0	0	1,0000	0,0000
L5	Start			0,00	0,36					
L6	S1	-0,11	1,08	-0,11	1,08	0	0	0	1,1726	-0,1078
L7	S1	0,00	0,02	0,00	0,02	0	0	0	-0,0180	0,0191
M1	S	0,05	0,19	0,05	0,19	0	0	0	-0,0498	0,2110
M2	M1	0,00	0,00	0,00	0,03	0	0	0	-0,0047	0,0028
	S1	0,00	0,03			0	0	0	-0,0271	0,0288
M3	S1	0,00	0,01	0,00	0,01	0	0	0	-0,0067	0,0071
M4	M1	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,0000	0,0000
	S1	0,00	0,00			0	0	0	0,0000	0,0000
M5	O	0,02	0,12	0,02	0,12	0	0	0	0,0385	0,0216
O	Start			0,00	2,48					
R	M1	0,05	0,19	0,05	0,23	0	0	0	1,0000	0,0000
	S1	0,00	0,04			0	0	0	-0,0368	0,0391
	U	0,00	0,00			0	0	0	0,0000	0,0000
	C	0,00	0,00			0	0	0	0,0000	0,0000
S	C	0,45	3,24	0,45	3,24	0	0	0	1,0034	-0,0107
S1	Start			0,00	1,02					
U	Start			0,00	0,32					
W	S	0,12	1,15	0,12	1,15	0	0	0	0,3666	-0,0426
TOTAL % KENAIKAN BIAYA				0,91	33,01					

d. Tahap 4, bertujuan untuk merangkum hasil perhitungan dari Tahap 1, 2 dan 3 yang berisi :

- Probabilitas aktifnya Faktor-Faktor Pengaruh,
- Kenaikan biaya yang bisa terjadi akibat Faktor-Faktor Pengaruh,
- Kenaikan biaya yang mungkin terjadi, atau yang juga disebut "PWPCE". Besarnya PWPCE dihitung dengan rumus :

$$\text{PWPCE}(Z) = \text{probabilitas faktor } (Z) \times \%KB(Z)$$

Dimana : Z = nama faktor yang dimaksud

KB(Z) = kenaikan biaya yang disebabkan faktor Z

Tahap 4 ini diwujudkan dalam bentuk Tabel 3.11.

3.2.4. Analisa data pada DAM

Decision Analysis Model bertujuan untuk menyeleksi Faktor-Faktor Pengaruh yang berpotensi besar dalam menyebabkan kenaikan biaya. Langkah-langkah untuk mencapai tujuan tersebut adalah :

a. Menentukan nilai ambang / *treshold* bagi PWPCE.

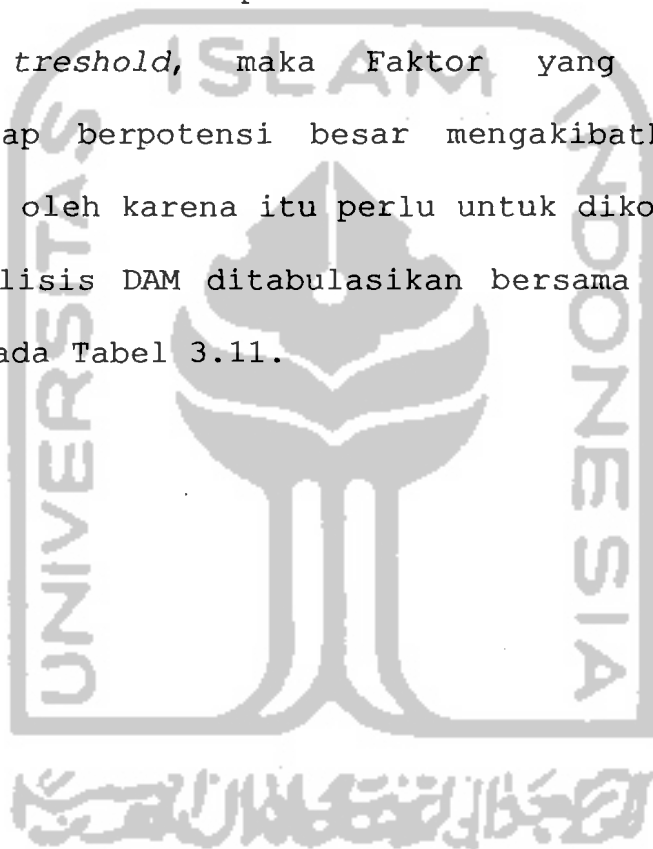
Nilai ambang ini didapat dari nilai resiko yang dapat ditolerir oleh kontraktor, yang dibagi dengan jumlah Faktor Pengaruh Tak Terukur. Dengan besar resiko yang ditolerir oleh PT. Waskita Karya

sebesar 3% untuk bangunan gedung dan jumlah Faktor Tak Terukur = 27, maka besarnya *treshold* adalah :

$$\text{Treshold} = 3\% / 27 = 0,11 \%$$

- b. Membandingkan nilai PWPCE maksimum dari tiap Faktor dengan *treshold*. Apabila PWPCE maksimum lebih besar dari *treshold*, maka Faktor yang bersangkutan dianggap berpotensi besar mengakibatkan kenaikan biaya, oleh karena itu perlu untuk dikontrol.

Hasil analisis DAM ditabulasikan bersama dengan PWPCE Tahap 4 pada Tabel 3.11.



Tabel 3.11. PWPCE Tahap 4 dan DAM

Proyek: Pembangunan Gedung Baru		Risk Factor Kontraktor:		3%		PWPCE Ambang (Maximum) = 0,11		
Deskripsi Faktor	Faktor	Probabilitas	% Kenaikan Biaya		PWPCE		Faktor Potensial	
			Minimum	Maximum	Minimum	Maximum		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)=(3)x(4)	(7)=(3)x(5)	(8)	
Direksi atau Tim Proyek	C	1,00	0,46	3,24	0,46	3,24	C	
Rencana Kerja	C1	0,11	0,00	0,01	0,00	0,00		
Pemilihan Alat	C2	0,19	0,00	0,00	0,00	0,00		
Skedul & Durasi Proyek	C3	0,71	0,00	6,96	0,00	4,93	C3	
Produktivitas Peralatan	E1	0,65	-0,03	0,26	-0,02	0,17	E1	
Perintah perubahan / change orders	F	0,67	-0,15	4,62	-0,10	3,08	F	
Birokrasi proyek/persetujuan hasil	G	0,47	-0,02	2,36	-0,01	1,11	G	
Kondisi tanah kurangantisipasi	H	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
Perbaikan Pekerjaan	J	0,23	0,12	3,18	0,03	0,73	J	
Produktivitas Tenaga Kerja Aktual	L1	0,64	-0,07	1,79	-0,05	1,15	L1	
Semangat Kerja	L2	0,36	0,00	0,01	0,00	0,00		
Perimbangan Tenaga Kerja	L3	0,18	0,00	0,03	0,00	0,01		
Pengalaman Kerja	L4	0,23	0,00	0,32	0,00	0,07		
Sifat Pekerjaan Berulang	L5	0,50	0,00	0,35	0,00	0,18	L5	
Kesulitan Pekerjaan	L6	0,38	-0,11	1,08	-0,04	0,41	L6	
Kedaaan Cuaca	L7	0,13	0,00	0,02	0,00	0,00		
Kebutuhan & Suplai Bahan & Alat	M1	0,10	0,05	0,19	0,01	0,02		
Jumlah pembelian bahan	M2	0,36	0,00	0,03	0,00	0,01		
Lokasi asal bahan	M3	0,14	0,00	0,01	0,00	0,00		
Penyimpanan Bahan	M4	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00		
Kualitas bahan yang diinginkan	M5	0,14	0,02	0,12	0,00	0,02		
Pemilik / Arsitek / Engineer	O	0,75	0,00	2,48	0,00	1,86	O	
Ketersediaan Sumberdaya	R	0,48	0,05	0,23	0,02	0,11		
Manajemen Lapangan	S	0,45	0,45	3,24	0,20	1,46	S	
Lokasi Proyek	S1	0,75	0,00	1,02	0,00	0,76	S1	
Kondisi perburuhan setempat	U	0,50	0,00	0,32	0,00	0,16	U	
Material Terbuang	W	0,24	0,12	1,15	0,03	0,27	W	
Total Kenaikan Biaya	T	0,90	0,91	33,01	0,82	29,71		