

BAB 5

VALIDASI PROGRAM

5.1. Contoh Perhitungan

Pada program aplikasi ini dapat digunakan dengan berbagai kasus yang bervariasi, seperti jumlah sumberdaya yang digunakan (2-515) item, jumlah Subproyek (2-125), jumlah total durasi peoyek (2-249).

Contoh Kasus :

Jumlah item sumberdaya yang digunakan =23 item

Jumlah Subproyek = 7 pekerjaan

Jumlah total durasi peoyek = 12 bulan

5.1.1. Prosedur Perhitungan Program

Proses Input Data Awal proyek :

- 1) Input Data Sumberdaya Proyek (Tenaga Kerja dan Material)
- 2) Input Data Proyek (*form* Data Proyek)
- 3) Input Jumlah Item Sumberdaya Subproyek
- 4) Input Jumlah Hari Kerja per Bulan
- 5) Input Jadwal Awal Proyek (Start-Finish)
- 6) Simpan Data : Jadwal Awal Proyek (Optimal (2)).

Proses Optimasi Jadwal Proyek :

- 1) Edit Jadwal Awal Proyek
- 2) Simpan data jadwal hasil optimasi (Optimal (3), Optimal (4),..dst).

Microsoft Excel - Optimalisasi Peningkatan Proyek (Kategori 1).xls

File Edit Format Tools Data Tools Window Help

16 65% 65% 65%

Object

DATA SUMBERDAYA & SUBPROYEK

DATA SUMBERDAYA & SUBPROYEK

Investasi Proyek (F4) Rp 2 bulan
 Durasi Proyek (n) 2 subproyek
 Jumlah Subproyek (M) 2 subproyek
 Bunga / bulan 0,00%

SUMBERDAYA

Tenaga Kerja = 8 Remi
 Material = 12 Remi
 Total Sumberdaya = 20 Remi

No.	Type	Mecam Sumberdaya	Satuan	1		2	
				Pertemuan	Biaya	Pertemuan	Biaya
1	Tenaga Kerja	Mondor	Org	Rp	22.000,00		
2	Tenaga Kerja	Belentia	Org	Rp	14.600,00		
3	Tenaga Kerja	Ka. Tukang Batu	Org	Rp	22.400,00		
4	Tenaga Kerja	Ka. Tukang Besi	Org	Rp	22.400,00		
5	Tenaga Kerja	Ka. Tukang Kayu	Org	Rp	22.400,00		
6	Tenaga Kerja	Tukang Batu	Org	Rp	19.000,00		
7	Tenaga Kerja	Tukang Besi	Org	Rp	19.000,00		
8	Tenaga Kerja	Tukang Kayu	Org	Rp	19.000,00		
9	Material	Pasir	m ³	Rp	40.000,00		
10	Material	Batu Bata	m ³	Rp	45.000,00		
11	Material	Koral Cg	m ³	Rp	65.000,00		
12	Material	Semen PC	kg	Rp	510,00		
13	Material	Bata Tulokan	kg	Rp	3.000,00		
14	Material	Kawat Beton	kg	Rp	6.500,00		
15	Material	Paku	kg	Rp	6.500,00		
16	Material	Kayu Belisting	m ³	Rp	1.150.000,00		
17	Material	Kayu Kurung	m ³	Rp	1.500.000,00		
18	Material	Multiplast 9 mm	lbr	Rp	90.000,00		
19	Material	Bata Merah	bh	Rp	200,00		
20	Material	Beton 1:2:3	m ³	Rp	363.140,00		
31	TOTAL				Rp		Rp

TABEL UTAMA \ SUBPROYEK \ QUACA \ SUMBERDAYA / ALOKASI SD / BIAYATAMBAH SD /

start

Tabel 5-1 Input Data Sumberdaya Proyek (Tenaga Kerja & Material)

Microsoft Excel - Optimasi Penjadwalan Proyek [G34] - Microsoft [11]

File Edit Format View Tools Data Window Help

75%

75%

Object

OPTIMASI PENJADWALAN PROYEK

Rp 12 bulan
2 subproyek
0,00%

Alokasi Investasi (F1)
Pasokan Sumberdaya (F2)
Penjajahan Casusa (F3)
Biaya Konstruksi Sekelompok (F = F1+F2+F3-F4)
Biaya Konstruksi Sekelompok (F = F1+F2+F3-F4)

Alokasi Investasi (F1)
Pasokan Sumberdaya (F2)
Penjajahan Casusa (F3)
Biaya Konstruksi Sekelompok (F = F1+F2+F3-F4)
Biaya Konstruksi Sekelompok (F = F1+F2+F3-F4)

No.	Kegiatan	Investasi	Desain	Start	Finish	Januari	Februari
1	Investasi Proyek (F4)	Rp					
2	Desain Proyek (F1)	Rp					
3	Jumlah Subproyek (N)	Rp					
4	Bunga / bulan						
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							
38							
39							

Alokasi Investasi:
1 Konsentrasi Alokasi Investasi / bulan

Alokasi Pasokan Sumberdaya:
1 Jumlah Tenaga Kerja / bulan
2 Biaya Material / bulan

Biaya Tambah:
1 Alokasi Investasi (F1)
2 Pasokan Sumberdaya (F2)
3 Penjajahan Casusa (F3)

Nilai Investasi Proyek (Rp.)
Durasi Total Proyek (n)
Jumlah Sub Proyek (N)
Bunga per Bulan (%)
Awal Bulan Proyek
Nama SubProyek

Ukuran dan Bowplank
Ukuran dan Bowplank
Galian Tanah
Urugan Pasir Bawah Lantai
Pasangan Pondasi Bakukal
Pasangan Baka Merah
Pestanan Dinding
Kolom Struktur

TABEL AWAL

0
12
7
1

OK
CLOSE
INSERT

Januari
Januari
Februari
Maret
April
Mei
Juni
Juli
Agustus
September
Oktober
November
Desember

TABEL UTAMA / SUBPROYEK / CUACA / SUMBERDAYA / ALOKASI SD / BIAYATAMBAH SD

Start

Ready

Tabel 5-2 Input data proyek

		DATA SUMBERDAYA & SUBPROYEK											
		1			2			3			4		
No.	Tipe	Mecam Sumberdaya	Setuan	Jumlah	Biaya	Jumlah	Biaya	Jumlah	Biaya	Jumlah	Biaya	Pas: Jumlah	
1	Investasi Proyek (I)	Rp 411,776,184.00											
2	Durasi Proyek (n)	12 bulan											
3	Jumlah Subproyek	7 subproyek											
4	Bunga / bulan	1.00%											
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11	1	Tanaga Kerja Manasor	Ora	Rp 22,000.00	7.57	Rp 186,540.00	8.17	Rp 201,740.00	5.25	Rp 56,100.00	14.66	Rp 322,300.00	8.75
12	2	Tanaga Kerja Palietis	Ora	Rp 14,500.00	18.92	Rp 274,340.00	278.01	Rp 4,031,745.00	78.51	Rp 1,108,395.00	292.97	Rp 4,249,085.00	175.02
13	3	Tanaga Kerja ka. Tukang Batu	Ora	Rp 22,400.00							9.77	Rp 218,848.00	
14	4	Tanaga Kerja ka. Tukang Besi	Ora	Rp 22,400.00	3.78	Rp 84,672.00							0.96
15	5	Tanaga Kerja ka. Tukang Kayu	Ora	Rp 22,400.00									
16	6	Tanaga Kerja Tukang Batu	Ora	Rp 19,000.00									
17	7	Tanaga Kerja Tukang Besi	Ora	Rp 19,000.00									
18	8	Tanaga Kerja Tukang Kayu	Ora	Rp 18,000.00	25.80	Rp 490,200.00							58.35
19	9	Material Pasir	m ³	Rp 40,000.00									8.82
20	10	Material Batu Batah	m ³	Rp 45,000.00									
21	11	Material Koral Cih	m ³	Rp 65,000.00									
22	12	Material Semen PC	kg	Rp 610.00									
23	13	Material Baja Tulangan	kg	Rp 3,000.00									
24	14	Material Kawat Besi	kg	Rp 6,500.00									
25	15	Material Pasir	kg	Rp 6,500.00									
26	16	Material Kayu Bekisting	m ³	Rp 1,500,000.00	17.20	Rp 111,800.00							
27	17	Material Kayu Kruing	m ³	Rp 1,500,000.00	1.72	Rp 2,580,000.00							
28	18	Material Multiplek 9 mm	br	Rp 90,000.00									
29	19	Material Bata Merah	bt	Rp 200.00									12,837.1
30	20	Material Beton Ready mix k. 250	m ³	Rp 260,000.00									
31	21	Material Pasir Urug	m ³	Rp 32,000.00									
32	22	Material Kapur Pasang	m ³	Rp 110,000.00									
33	23	Material Concrete Pump	m ³	Rp 20,000.00									
34		TOTAL				Rp 3,107,552.00		Rp 4,232,865.00		Rp 16,359,065.00		Rp 17,039,638.00	

Tabel 5-3 Input Jumlah Item Sumberdaya Subproyek

Microsoft Excel - Optimalisasi Kebijakan Pengalokasian (Veritas) - [file-cv-wjod]

File Edit Format Tools Window Help

100%

16

PENGARUH FAKTOR CUACA

PENGARUH FAKTOR CUACA

A	B	C	D	E	F
1					
2					
3					
4	BULAN	Waktu Kerja Yang hilang (hari)	Jumlah hari kerja per bulan	Parameter Laba (β_3)	Φ_3
5	bulan ke-1	3 hari	25 hari	0.88	0.11
6	bulan ke-2	4 hari	25 hari	0.84	0.13
7	bulan ke-3	2 hari	25 hari	0.92	0.07
8	bulan ke-4	1 hari	25 hari	0.96	0.04
9	bulan ke-5	2 hari	25 hari	0.92	0.07
10	bulan ke-6	1 hari	25 hari	0.96	0.04
11	bulan ke-7	1 hari	25 hari	0.96	0.04
12	bulan ke-8	1 hari	25 hari	0.96	0.04
13	bulan ke-9	2 hari	25 hari	0.92	0.07
14	bulan ke-10	2 hari	25 hari	0.92	0.07
15	bulan ke-11	4 hari	25 hari	0.84	0.13
16	bulan ke-12	5 hari	25 hari	0.80	0.16
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					

TABEL UTAMA / SUBPROYEK CUACA / SUMBERDAYA / ALOKASI SD / BIAYATANGAH SD /

Ready

start

NUM

50

3:58 PM

Tabel 5-4 Input Jumlah Hari Kerja per Bulan

Microsoft Excel - Optimasi Penjadwalan Proyek OK (version 1) xls

File Edit View Insert Format Tools Data Window Help

10 10 100% Search Help Window

OPTIMASI PENJADWALAN PROYEK

Rp 411,775,184.00 Alokasi Investasi (F1)
 12 bulan Pasokan Sumberdaya (F2)
 7 subproyek Pengaruh Cuaca (F3)
 1.00% Biaya Konstruksi Sekelompok (F = F1+F2+F3+F4)
 MENU

No.	Kegiatan	Investasi	Durasi	Start	Finish	Januari			Februari			Maret			
1	Investasi Proyek (F4)	Rp 3,707,552.00	1 bulan	1	1	Rp 3,707,552.00									
2	Durasi Proyek (n)	Rp 4,232,855.00	3 bulan	1	3	Rp 1,410,951.67			Rp 1,410,951.67			Rp 1,410,951.67			
3	Jumlah Subproyek (N)	Rp 16,959,995.00	2 bulan	3	5										
4	Bunga / bulan	Rp 17,493,532.00	3 bulan	4	6										
5	Pengisian Bata Merah	Rp 2,455,144.00	5 bulan	7	11										
6	Plesteran Dinding	Rp 13,639,496.20	5 bulan	8	12										
7	Kolom Struktur	Rp 353,594,798.00	5 bulan	6	10										
19	Alokasi Investasi :					Rp 6,118,513.67			Rp 1,419,897.67			Rp 6,896,609.17			
20	Kumulatif Alokasi Investasi / bulan					Rp 5,119,513.67			Rp 6,529,475.33			Rp 13,419,954.50			
21	Kumulatif Alokasi Investasi / bulan														
22	Alokasi Pasokan Sumberdaya :														
23	Alokasi Pasokan Sumberdaya :														
24	Jumlah Tenaga Kerja / bulan					152 Org			96 Org			135 Org			
25	Biaya Material / bulan					Rp 2,681,600.00			Rp -			Rp 4,896,800.00			
26	Biaya Tambah :														
27	Biaya Tambah :														
28	Alokasi Investasi (F1)	Rp 648,155.65				Rp 648,155.65			Rp 163,203.80			Rp 720,899.71			
29	Pasokan Sumberdaya (F2)	Rp 2,232,970,408.89				Rp 2,254,299,840.30			Rp 2,268,272,408.00			Rp 2,282,254,916.51			
30	Pengaruh Cuaca (F3)	Rp 540,515.04				Rp 540,515.04			Rp 148,997.55			Rp 727,637.77			
31	TOTAL	Rp 2,234,166,877.68				Rp 2,254,612,041.46			Rp 2,269,728,936.48			Rp 2,284,812,514.76			

TABEL UTAMA / SUBPROYEK / CUACA / SUMBERDAYA / ALOKASI SD / BIAYATAMBAH SD /

Start

Tabel 5-5 Input Jadwal Awal Proyek (Start-Finish)

Microsoft Excel - Optimasi Penjadwalan Proyek OK.xls

File Edit Format Tools Data Window Help

16 85% Window

OPTIMASI PENJADWALAN PROYEK

OPTIMASI PENJADWALAN PROYEK

Allokasi Investasi (F1)
Pasokan Sumberdaya (F2)
Pengaruh Cuaca (F3)
Biaya Konstruksi Sebelumnya (F = F1+F2+F3+F4)
Biaya Konstruksi Sekarang (F = F1+F2+F3+F4)

Rp 411,775,164.00
12 bulan
7 subproyek
1,00%

Investasi Proyek (F4)
Durasi Proyek (n)
Jumlah Subproyek (H)
Bunga / bulan

Investasi
Durasi
Kegiatan
Start
Finish
Januari
Februari
Maret

No.	Kegiatan	Investasi	Durasi	Start	Finish	Januari	Februari	Maret
1	Ukzet & Bouwplank	Rp 3,707,662.00	1 bulan	1	1	Rp 3,707,662.00	-	-
2	Galian Tanah	Rp 4,232,895.00	3 bulan	1	3	Rp 1,410,961.67	Rp 1,410,961.67	Rp 1,410,961.67
3	Urug Pasir Bawah Landai	Rp 10,959,995.00	2 bulan	3	4	-	-	Rp 5,479,547.50
4	Pondasi Batu kali	Rp 17,990,031.00	3 bulan	4	6	-	-	-
5	Pasokan Batu Marah	Rp 6,450,848.40	6 bulan	7	11	-	-	-
6	Pemilihan Batching	Rp 13,625,880.20	6 bulan	8	12	-	-	-
7	Ikorn Struktur	Rp 253,084,789.00	6 bulan	8	18	-	-	-
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20	Alokasi Investasi:	Rp 5,118,413.67				Rp 1,410,961.67	Rp 4,896,594.97	Rp 11
21	Kumulatif Alokasi Investasi / bulan	Rp 5,118,413.67				Rp 6,528,475.33	Rp 13,419,894.50	Rp 24
22								
23	Alokasi Pasokan Sumberdaya 1							
24	1 Jumlah Tenaga Kerja / bulan	152 Ora				96 Ora	135 Ora	
25	2 Biaya Material / bulan	Rp 2,891,800.00				-	Rp 4,896,500.00	Rp 8
26								
27	Biaya Tambah:							
28	1 Alokasi Investasi (F1)	Rp 948,155.95				Rp 183,203.60	Rp 720,899.71	Rp 1
29	2 Pasokan Sumberdaya (F2)	Rp 2,232,870,408.88				Rp 2,254,299,840.30	Rp 2,286,272,408.00	Rp 2,201
30	3 Pengaruh Cuaca (F3)	Rp 540,515.04				Rp 189,633.25	Rp 507,141.47	Rp
31	TOTAL	Rp 2,234,109,977.68				Rp 2,264,482,677.16	Rp 2,269,680,446.19	Rp 2,203
32								
33								
34								
35								

TABEL UTAMA / SUBPROYEK / CUACA / ALOKASI SD / SUMBERDAYA / ALOKASI SD / OPTIMAL (2)

Ready Start 25 May 07 11M

Tabel 5-6 Simpan Data Jadwal Awal Proyek (Optimal (2))

Microsoft Excel - Optimalisasi Perencanaan Proyek - Opti... Page a procedure for help

FILE EDIT VIEW DATA FORMULAS TOOLS WINDOW Help

16 100%

DATA PASOKAN SUMBERDAYA / BULAN

DATA PASOKAN SUMBERDAYA / BULAN

Rp 411,775,184.60
12 bulan
7 subproyek
1.00%

Mandor

No.	KEGIATAN	Parameter Biaya (A _n)	DURASI	Pasokan Sumberdaya (R _i)	Pasokan Smbrdy perbulan (R _i)	Bulan				
						Januari	Februari	Maret	April	
11	1	Ultzet & Bouwlenk Rp 22,000.00	1 bulan	7.57	7.57	7.5	0.0	0.0	0.0	
12	2	Selian Tanah Rp 22,000.00	3 bulan	9.17	3.06	3.1	3.1	3.1	0.0	
13	3	Urug Pasir Bwh Lantai Rp 22,000.00	2 bulan	2.55	1.28	0.0	0.0	1.3	1.3	
14	4	Pondasi Batukali Rp 22,000.00	3 bulan	14.65	4.88	0.0	0.0	0.0	4.9	
15	5	Pasangan Bata Merah Rp 22,000.00	5 bulan	8.75	1.75	0.0	0.0	0.0	0.0	
16	6	Plesteran Dinding Rp 22,000.00	5 bulan	17.68	3.54	0.0	0.0	0.0	0.0	
17	7	Kolom Struktur Rp 22,000.00	5 bulan	55.47	11.09	0.0	0.0	0.0	0.0	
19			Total	115.84	0.0					
20	TOTAL									
21				115.84		10.63	3.06	4.33	6.16	
22			Jumlah Pasokan Sumberdaya (r _i)	115.84		9.65	9.65	9.65	9.65	
23			Jumlah Rata ² Pasokan Sumberdaya (r)			0.08	3.63	2.36	1.02	
24			Derejat Ketidakerataan							
25										
26			Biaya Tambah Pasokan Sumberdaya (AC ₂)	Rp	641,967.85	Rp1,736.86	Rp79,779.35	Rp51,920.25	Rp22,394	
27										
28										
29										
30										
				TABEL UTAMA / SUBPROYEK / CUACA / SUMBERDAYA / ALOKASI SD / BIAYATAMBAH SD / OPTIMAL (2) /						

Tabel 5-7 Data Alokasi Sumberdaya per Item

No	A	B	C	D	E	F1	G	H	I	J	K	L	M	N
1	Tugas Kerja	Mandor	Pip. 22,400.00		Jenis Regimen									
2					Uzet & Bopylentk	7.87	7.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3					Galian Tanah	3.08	3.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4					Ung Pasir Bih Lental	2.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5					Pondasi Baku	14.85	0.00	0.00	1.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6					Pasangan Bata Merah	6.73	0.00	0.00	4.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7					Plesteran Dinding	17.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8					Kolom Struktur	95.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9					Jumlah Pasokan Sumberdaya (1)	10.83	3.08	4.33	6.16	4.88	11.09	11.09	12.84	12.84
10					Biaya Item SDR/Baru	231,788.87	87,246.87	95,256.67	135,483.33	107,432.33	251,501.33	251,501.33	282,598.00	282,598.00
11	2	Tugas Kerja	Pekerja	Pip. 14,000.00										
12					Uzet & Bopylentk	18.82	18.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13					Galian Tanah	279.81	279.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14					Ung Pasir Bih Lental	78.01	0.00	0.00	39.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15					Pondasi Baku	282.37	0.00	0.00	97.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16					Pasangan Bata Merah	178.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17					Plesteran Dinding	383.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18					Kolom Struktur	3,782.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19					Jumlah Pasokan Sumberdaya (1)	11.08	3.08	4.33	6.16	4.88	11.09	11.09	12.84	12.84
20					Biaya Item SDR/Baru	1,691,095.00	523,750.00	570,812.60	1,970,793.17	1,493,023.67	3,240,351.87	3,240,351.87	3,632,473.00	3,632,473.00
21	3	Tugas Kerja	Ka. Tukang Batu	Pip. 22,400.00										
22					Uzet & Bopylentk	8.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23					Galian Tanah	8.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
24					Ung Pasir Bih Lental	8.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25					Pondasi Baku	6.77	0.00	0.00	3.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26					Pasangan Bata Merah	8.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
27					Plesteran Dinding	17.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28					Kolom Struktur	11.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
29					Jumlah Pasokan Sumberdaya (1)	11.88	0.00	0.00	3.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
30					Biaya Item SDR/Baru	72,848.33	0.00	0.00	72,848.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
31	4	Tugas Kerja	Ka. Tukang Besi	Pip. 22,400.00										
32					Uzet & Bopylentk	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
33					Galian Tanah	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
34					Ung Pasir Bih Lental	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
35					Pondasi Baku	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
36					Pasangan Bata Merah	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
37					Plesteran Dinding	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
38					Kolom Struktur	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
39					Jumlah Pasokan Sumberdaya (1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
40					Biaya Item SDR/Baru	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
41					Uzet & Bopylentk	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
42					Galian Tanah	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
43					Ung Pasir Bih Lental	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
44					Pondasi Baku	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
45					Pasangan Bata Merah	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
46					Plesteran Dinding	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
47					Kolom Struktur	777.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
48					Jumlah Pasokan Sumberdaya (1)	143.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
49					Biaya Item SDR/Baru	3,212,294.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
50					Jumlah Pasokan Sumberdaya (1)	143.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
51					Biaya Item SDR/Baru	3,212,294.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabel 5-8 Data Alokasi Sumberdaya Keseluruhan

F59		Derajat Ketidakterbatasan											
B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	NUM
No.	Type	Mecan Sumberdaya		Perhitungan Biaya Tambah	Januari 1	Februari 2	Maret 3	April 4	Mai 5	Juni 6			
10	1	Tenaga Kerja Hendor	Rp 22,000.00	Jumlah Pasokan Sumberdaya (f)	10.63	3.06	4.33	6.16	4.86	15.86			
11				Jumlah Ret2 Pasokan Sumberdaya (r)	9.65	9.65	9.65	9.65	9.65	9.65			
12				Derajat Ketidakterbatasan	0.08	3.63	2.36	1.07	1.90	3.33			
13				Biaya Tambah Pasokan Sumberdaya	1,736.88	79,778.36	51,920.25	22,394.21	41,713.65	73,320.46			
14				Jumlah Pasokan Sumberdaya (f)	111.59	92.67	130.93	135.91	97.98	844.20			
15				Jumlah Ret2 Pasokan Sumberdaya (r)	410.65	410.65	410.65	410.65	410.65	410.65			
16				Derajat Ketidakterbatasan	7,463.28	6,426.16	6,620.70	6,280.28	8,163.85	15,863.28			
17				Biaya Tambah Pasokan Sumberdaya	106,072,578.07	122,178,332.39	94,660,168.08	81,208,168.26	118,377,317.30	227,117,246.00			
18				Jumlah Pasokan Sumberdaya (f)	0.00	0.00	0.00	3.26	3.26	5.62			
19				Jumlah Ret2 Pasokan Sumberdaya (r)	3.27	3.27	3.27	3.27	3.27	3.27			
20				Derajat Ketidakterbatasan	0.86	0.86	0.86	0.00	0.00	0.46			
21				Biaya Tambah Pasokan Sumberdaya	19,870.25	19,870.25	19,870.25	0.37	0.37	10,272.14			
22				Jumlah Pasokan Sumberdaya (f)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	143.41			
23				Jumlah Ret2 Pasokan Sumberdaya (r)	69.75	59.75	59.75	59.75	59.75	59.75			
24				Derajat Ketidakterbatasan	287.53	287.53	287.53	287.53	287.53	593.16			
25				Biaya Tambah Pasokan Sumberdaya	5,694,674.35	6,694,674.35	6,694,674.35	6,694,674.35	6,694,674.35	13,062,761.72			
26				Jumlah Pasokan Sumberdaya (f)	3.78	0.00	0.00	0.00	0.00	21.72			
27				Jumlah Ret2 Pasokan Sumberdaya (r)	9.41	9.41	9.41	9.41	9.41	9.41			
28				Derajat Ketidakterbatasan	2.64	7.38	7.38	7.38	7.38	12.83			
29				Biaya Tambah Pasokan Sumberdaya	69,220.11	166,377.63	166,377.63	166,377.63	166,377.63	282,860.82			
30				Jumlah Pasokan Sumberdaya (f)	0.00	0.00	0.00	32.65	32.65	58.16			
31				Jumlah Ret2 Pasokan Sumberdaya (r)	32.71	32.71	32.71	32.71	32.71	32.71			
32				Derajat Ketidakterbatasan	86.17	86.17	86.17	0.00	0.00	45.82			
33				Biaya Tambah Pasokan Sumberdaya	1,694,250.80	1,694,250.80	1,694,250.80	39.68	39.68	870,505.70			
34				Jumlah Pasokan Sumberdaya (f)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	430.22			
35				Jumlah Ret2 Pasokan Sumberdaya (r)	179.26	179.26	179.26	179.26	179.26	179.26			
36				Derajat Ketidakterbatasan	2,877.80	2,877.80	2,877.80	2,877.80	2,877.80	5,248.48			
37				Biaya Tambah Pasokan Sumberdaya	50,876,120.94	50,876,120.94	50,876,120.94	50,876,120.94	50,876,120.94	99,721,117.05			
38				Jumlah Pasokan Sumberdaya (f)	25.80	0.00	0.00	0.00	0.00	217.18			
39				Jumlah Ret2 Pasokan Sumberdaya (r)	97.50	97.50	97.50	97.50	97.50	97.50			
40				Derajat Ketidakterbatasan	428.44	792.23	792.23	792.23	792.23	1,193.48			
41				Biaya Tambah Pasokan Sumberdaya	8,140,310.15	15,052,334.38	15,052,334.38	15,052,334.38	15,052,334.38	22,678,088.79			
42				Jumlah Pasokan Sumberdaya (f)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
43				Jumlah Ret2 Pasokan Sumberdaya (r)	179.26	179.26	179.26	179.26	179.26	179.26			
44				Derajat Ketidakterbatasan	2,877.80	2,877.80	2,877.80	2,877.80	2,877.80	5,248.48			
45				Biaya Tambah Pasokan Sumberdaya	50,876,120.94	50,876,120.94	50,876,120.94	50,876,120.94	50,876,120.94	99,721,117.05			
46				Jumlah Pasokan Sumberdaya (f)	25.80	0.00	0.00	0.00	0.00	217.18			
47				Jumlah Ret2 Pasokan Sumberdaya (r)	97.50	97.50	97.50	97.50	97.50	97.50			
48				Derajat Ketidakterbatasan	428.44	792.23	792.23	792.23	792.23	1,193.48			
49				Biaya Tambah Pasokan Sumberdaya	8,140,310.15	15,052,334.38	15,052,334.38	15,052,334.38	15,052,334.38	22,678,088.79			
50				Jumlah Pasokan Sumberdaya (f)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
51				Jumlah Ret2 Pasokan Sumberdaya (r)	179.26	179.26	179.26	179.26	179.26	179.26			
52				Derajat Ketidakterbatasan	2,877.80	2,877.80	2,877.80	2,877.80	2,877.80	5,248.48			
53				Biaya Tambah Pasokan Sumberdaya	50,876,120.94	50,876,120.94	50,876,120.94	50,876,120.94	50,876,120.94	99,721,117.05			

Tabel 5-9 Data Biaya Tambah Sumberdaya Keseluruhan

5.1.2. Langkah-Langkah Perhitungan Manual

1) Alokasi Investasi

Lihat pada Tabel 5-5 Input Jadwal Awal Proyek (Start-Finish), diambil contoh perhitungan (Uitzet & Bouweplank, Galian Tanah, Urug Pasir Bawah Lantai, dan Pondasi Batukali) :

- Nilai Investasi tiap bulan pada Pekerjaan Uitzet & Bouweplank :

$$q'_i = \frac{q_i}{m_i}$$

$$q'_i = \frac{\text{Rp } 3,707,552.00}{1 \text{ bulan}} = \text{Rp } 3,707,552.00$$

- Nilai Investasi tiap bulan pada Pekerjaan Galian Tanah :

$$q'_i = \frac{q_i}{m_i}$$

$$q'_i = \frac{\text{Rp } 4,232,885.00}{3 \text{ bulan}} = \text{Rp } 1,410,961.67$$

- Nilai Investasi tiap bulan pada Pekerjaan Urug Pasir Bawah Lantai :

$$q'_i = \frac{q_i}{m_i}$$

$$q'_i = \frac{\text{Rp } 10,959,095.00}{2 \text{ bulan}} = \text{Rp } 5,479,547.50$$

- Nilai Investasi tiap bulan pada Pekerjaan Pondasi Batukali :

$$q'_i = \frac{q_i}{m_i}$$

$$q'_i = \frac{\text{Rp } 17,090,538.00}{3 \text{ bulan}} = \text{Rp } 5,696,846.00$$

- Besarnya Total Alokasi Investasi Bulanan (Q_j) :

$$Q_j = \sum_{i=1}^N q_i \cdot x_{ij}$$

$$\begin{aligned} Q_j (\text{Januari}) &= q'_1(\text{Uitzet \& Bouweplank}) + q'_1(\text{Galian Tanah}) + \dots \\ &= \text{Rp. } 5,118,513.67 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_j (\text{Februari}) &= q'_1(\text{Uitzet \& Bouweplank}) + q'_1(\text{Galian Tanah}) + \dots \\ &= \text{Rp. } 1,410,961.67 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_j (\text{Maret}) &= q'_1(\text{Uitzet \& Bouweplank}) + q'_1(\text{Galian Tanah}) + \dots \\ &= \text{Rp. } 6,890,509,17 \end{aligned}$$

- Biaya Tambah akibat Alokasi Investasi (ΔC_1) :

$$\Delta C_1 = \sum_{j=1}^n \left(\sum_{i=1}^N \frac{q_i}{m_i} \cdot x_{ij} \right) \cdot (1+d)^{n-j+1} - \sum_{i=1}^N q_i$$

$$\begin{aligned} \Delta C_2(\text{Januari}) &= Q_j \times (1+i)^{n-j+1} - Q_j \\ &= \text{Rp. } 5,118,513.67 \times (1+0.01)^{12-1+1} - \text{Rp. } 5,118,513.67 \\ &= \text{Rp. } 649,155.65 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta C_2(\text{Februari}) &= Q_j \times (1+i)^{n-j+1} - Q_j \\ &= \text{Rp. } 1,410,961.67 \times (1+0.01)^{12-2+1} - \text{Rp. } 1,410,961.67 \\ &= \text{Rp. } 163,203.60 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta C_2(\text{Maret}) &= Q_j \times (1+i)^{n-j+1} - Q_j \\ &= \text{Rp. } 6,890,509,17 \times (1+0.01)^{12-3+1} - \text{Rp. } 6,890,509,17 \\ &= \text{Rp. } 720,899.71 \end{aligned}$$

2) Pasokan Sumberdaya

NO	MACAM PEKERJAAN	KOEFISIEN 1	VOLUME 2	SUMBER DAYA (1 x 2)	DURASI (per 25 hari)	SUMBER DAYA (bulan)
I	Pekerjaan Persiapan Uitzet dan Bouwplank		172.00 m'		25 hari	
	SDM:					
	Tukang kayu	0.1500 org/hari		25.80	1	1.03
	Ka. tukang kayu	0.0220 org/hari	→	3.78	1	0.15
	Pekerja	0.1100 org/hari	→	18.92	2	0.76
	Mandor	0.0440 org/hari	→	7.57	2	0.30
				56 org		2.24
	Material:					
	Paku	0.1000 kg	→	17.20	1	0.69
	Papan Kruing	0.0100 m3		1.72	1	0.07

Tabel 5-10 Konversi Pasokan Item Sumberdaya Pekerjaan

Lihat pada Tabel 5-3 Input Jumlah Item Sumberdaya Subproyek dan Tabel 5-7 Data Alokasi Sumberdaya per Item, diambil contoh perhitungan (Sumberdaya Mandor dan Paku):

- Pasokan Sumberdaya Mandor pada Uitzet & Bouweplank :

$$R_i (\text{Mandor}) = 7.57$$

$$R'_i = \frac{R_i}{m_i} = \frac{7.57}{1} = 7.57$$

- Pasokan Sumberdaya Mandor pada Galian Tanah :

$$R_i (\text{Mandor}) = 9.17$$

$$R'_i = \frac{R_i}{m_i} = \frac{9.17}{3} = 3.06$$

- Pasokan Sumberdaya Mandor pada Urug Pasir Bawah Lantai :

$$R_i (\text{Mandor}) = 2.56$$

$$R'_i = \frac{R_i}{m_i} = \frac{2.56}{2} = 1.28$$

- Jumlah Total Pasokan Sumberdaya Bulanan (R_j) :

Total R_j Sumberdaya Mandor :

$$\begin{aligned} R_j(\text{ Januari }) &= R'I (\text{Uitzet \& Bouwplank}) + R'I (\text{Tanah Galian}) + \dots \\ &= 7.57 + 3.06 + 0.00 + \dots = \mathbf{10.63} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R_j(\text{Februari}) &= R'I (\text{Uitzet \& Bouwplank}) + R'I (\text{Tanah Galian}) + \dots \\ &= 0.00 + 3.06 + 0.00 + \dots = \mathbf{3.06} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R_j(\text{Februari}) &= R'I (\text{Uitzet \& Bouwplank}) + R'I (\text{Tanah Galian}) + \dots \\ &= 0.00 + 3.06 + 1.28 + \dots = \mathbf{4.33} \end{aligned}$$

Total R_j Sumberdaya Paku :

$$\begin{aligned} R_j(\text{ Januari }) &= R'I (\text{Uitzet \& Bouwplank}) + R'I (\text{Tanah Galian}) + \dots \\ &= 17.20 + 0.00 + 0.00 + \dots = \mathbf{17.20} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R_j(\text{Februari}) &= R'I (\text{Uitzet \& Bouwplank}) + R'I (\text{Tanah Galian}) + \dots \\ &= 0.00 + 0.00 + 0.00 + \dots = \mathbf{0.00} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R_j(\text{ Maret }) &= R'I (\text{Uitzet \& Bouwplank}) + R'I (\text{Tanah Galian}) + \dots \\ &= 0.00 + 0.00 + 0.00 + \dots = \mathbf{0.00} \end{aligned}$$

- Rata-rata Pasokan Sumberdaya setiap bulan (\bar{r}) :

\bar{r} (Mandor) :

$$\begin{aligned}\bar{r} &= \frac{\text{Total Keseluruhan Sumberdaya Mandor}}{\text{Durasi SubProyek}} \\ &= \frac{115.84}{12} = 9.65\end{aligned}$$

\bar{r} (Paku) :

$$\begin{aligned}\bar{r} &= \frac{\text{Total Keseluruhan Sumberdaya Paku}}{\text{Durasi SubProyek}} \\ &= \frac{383.1}{12} = 31.93\end{aligned}$$

- Derajat Ketidakmerataan pada Sumberdaya σ_k^2 pada Mandor :

$$\begin{aligned}\sigma_k^2 (\text{Januari}) &= \frac{1}{n} \times (r_j - \bar{r})^2 \\ &= \frac{1}{12} \times (10.63 - 9.65)^2 \\ &= 0.08\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\sigma_k^2 (\text{Februari}) &= \frac{1}{n} \times (r_j - \bar{r})^2 \\ &= \frac{1}{12} \times (3.06 - 9.65)^2 \\ &= 3.63\end{aligned}$$

- Derajat Ketidakteraturan pada Sumberdaya σ_k^2 pada Paku :

$$\begin{aligned}\sigma_k^2 (\text{Januari}) &= \frac{1}{n} \times (r_j - r)^2 \\ &= \frac{1}{12} \times (17.20 - 31.93)^2 \\ &= 18.07\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\sigma_k^2 (\text{Februari}) &= \frac{1}{n} \times (r_j - r)^2 \\ &= \frac{1}{12} \times (0.00 - 31.93)^2 \\ &= 84.93\end{aligned}$$

- Biaya Tambah akibat Pasokan Sumberdaya pada Bulan Januari :

$$\begin{aligned}\sigma_k^2 (\text{Mandor}) &= \text{Parameter Biaya} \times \text{Derajat Ketidakteraturan} \\ &= A_k \times \sigma_k^2 (\text{Mandor}) \\ &= \text{Rp.}22000 \times 0.08 \\ &= \text{Rp } 1,736.86\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\sigma_k^2 (\text{Paku}) &= \text{Parameter Biaya} \times \text{Derajat Ketidakteraturan} \\ &= A_k \times \sigma_k^2 (\text{Paku}) \\ &= \text{Rp.}6500 \times 18.07 \\ &= \text{Rp } 117,447.21\end{aligned}$$

- Biaya Tambah akibat Pasokan Sumberdaya ΔC_2 :

$$\begin{aligned}\Delta C_2 (\text{Mandor}) &= \sigma_k^2 (\text{Januari}) + \sigma_k^2 (\text{Februari}) + \dots \sigma_k^2 (\text{Desember}) \\ &= \text{Rp. } 641,967.85\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta C_2 (\text{Paku}) &= \sigma_k^2 (\text{Januari}) + \sigma_k^2 (\text{Februari}) + \dots \sigma_k^2 (\text{Desember}) \\ &= \text{Rp. } 8,039,381.19\end{aligned}$$

3) Pengaruh Cuaca

BULAN		Waktu Kerja Yang hilang (hari)	Jumlah hari kerja per bulan	Parameter Laba (β_{ij})	Φ_{ij}
bulan ke-1	Januari	3 hari	25 hari	0.88	0.11
bulan ke-2	Februari	4 hari	25 hari	0.84	0.13
bulan ke-3	Maret	2 hari	25 hari	0.92	0.07
bulan ke-4	April	1 hari	25 hari	0.96	0.04
bulan ke-5	Mei	2 hari	25 hari	0.92	0.07
bulan ke-6	Juni	1 hari	25 hari	0.96	0.04
bulan ke-7	Juli	1 hari	25 hari	0.96	0.04
bulan ke-8	Agustus	1 hari	25 hari	0.96	0.04
bulan ke-9	September	2 hari	25 hari	0.92	0.07
bulan ke-10	Oktober	2 hari	25 hari	0.92	0.07
bulan ke-11	November	4 hari	25 hari	0.84	0.13
bulan ke-12	Desember	5 hari	25 hari	0.80	0.16

Tabel 5-11 Perhitungan Parameter Laba (β_{ij}) akibat Pengaruh Cuaca

Lihat pada Tabel 5-11 Perhitungan Parameter Laba (β_{ij}) akibat Pengaruh Cuaca dan Tabel 5-5 Input Jadwal Awal Proyek (Start-Finish), diambil contoh perhitungan (Bulan Januari dan Februari) :

- Pada bulan Januari, $\gamma_{ij} = 3$; $\gamma'_{ij} = 25$; maka parameter laba :

$$\beta_{ij} = \frac{\gamma'_{ij} - \gamma_{ij}}{\gamma'_{ij}} = \frac{25 - 3}{25} = 0.88$$

$$\phi_{ij} = \beta_{ij} \cdot (1 - \beta_{ij})$$

$$\Phi_{ij} = 0.88 \times (1 - 0.88) = 0.1056$$

- Pada bulan Februari, $\gamma_{ij} = 4$; $\gamma'_{ij} = 25$; maka parameter laba :

$$\beta_{ij} = \frac{\gamma'_{ij} - \gamma_{ij}}{\gamma'_{ij}} = \frac{25 - 4}{25} = 0.84$$

$$\phi_{ij} = \beta_{ij} \cdot (1 - \beta_{ij})$$

$$\Phi_{ij} = 0.84 \times (1 - 0.84) = 0.1344$$

- Pada bulan Maret, $\gamma_{11} = 2$; $\gamma'_{11} = 25$; maka parameter laba :

$$\beta_{11} = \frac{\gamma'_{11} - \gamma_{11}}{\gamma'_{11}} = \frac{25 - 2}{25} = 0.92$$

$$\varphi_{11} = \beta_{11} \cdot (1 - \beta_{11})$$

$$\Phi_{11} = 0.92 \times (1 - 0.92) = 0.0736$$

- Biaya Tambah akibat Pasokan Sumberdaya ΔC_2 :

$$\begin{aligned} \Delta C_2 \text{ (Januari)} &= \Phi_{11} \times \text{Alokasi Investasi Bulanan} \\ &= 0.1056 \times \text{Rp. } 5,118,513.67 \\ &= \text{Rp. } 540,515.04 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta C_2 \text{ (Februari)} &= \Phi_{11} \times \text{Alokasi Investasi Bulanan} \\ &= 0.1344 \times \text{Rp. } 1,410,961.67 \\ &= \text{Rp. } 189,633.25 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta C_2 \text{ (Maret)} &= \Phi_{11} \times \text{Alokasi Investasi Bulanan} \\ &= 0.0736 \times \text{Rp. } 6,890,509.17 \\ &= \text{Rp. } 507,141.47 \end{aligned}$$

5.2. Kelebihan dan Kekurangan Program

Program aplikasi yang telah dibuat memiliki kelebihan dan kekurangan antara lain :

Kelebihan program aplikasi ini :

- 1) Program ini dibuat dalam bentuk *Microsoft Office Excel 2003*, sehingga sangat mudah dan cepat dimengerti oleh pengguna untuk menggunakan dan memanfaatkan aplikasi ini.
- 2) Waktu yang diperlukan program dalam pengerjaan sebuah kasus jauh lebih cepat dan singkat daripada dilakukan secara manual.
- 3) Pehitungan yang dilakukan dengan program jauh lebih teliti sehingga hasil yang didapat menjadi lebih akurat bila dibandingkan dengan cara manual.
- 4) Hasil-hasil optimasi dapat disimpan sebanyak yang dibutuhkan dan semua tabel yang berisi data-data hasil perhitungan biaya dalam aplikasi ini dapat dicetak (*print*).
- 5) Dapat dipergunakan sebagai pendukung sebuah keputusan.

Kekurangan program aplikasi ini :

- 1) Satu worksheet di dalam *Microsoft Office Excel 2003* terdiri atas 256 kolom (A-IV) dan 65536 baris (nomor urut 1- 65536). Sehingga jumlah item sumberdaya yang dapat digunakan sebanyak 515 item, jumlah Subproyek hanya terbatas sampai 125 pekerjaan, dan total durasi proyek maksimal sampai 249 bulan.