

paper 4

by Eliatun Paper 4

Submission date: 31-Aug-2021 05:55PM (UTC+0700)

Submission ID: 1638785381

File name: 4-_PENGUNAAN_SOFTWARE_QUANTITATIVE_MANAGEMENT_QM.doc (406K)

Word count: 1874

Character count: 10684

PENGGUNAAN SOFTWARE QUANTITATIVE MANAGEMENT (QM) FOR WINDOWS VERSION 2.0 PADA KASUS CRASH PROGRAM

Eliatun *

ABSTRAK

Tulisan ini akan menguraikan mengenai cara penerapan Software Quantitative Management (QM) for windows Version 2.0 untuk menyelesaikan persoalan *Crash Program* pada suatu proyek. Persoalan *Crash Program* diterapkan apabila suatu proyek ingin mengalami percepatan penyelesaian, percepatan dilakukan dari durasi normal ke durasi *crash* dengan biaya yang seminim mungkin. Penyelesaian *Crash Program* dapat diselesaikan dengan cara manual dengan melakukan iterasi pengurangan durasi pada jalur non kritis tanpa mempengaruhi jalur kritis yang ada sampai dengan semua lintasan dapat menjadi kritis semua. Penyelesaian dengan cara manual ini sangat tidak efektif dan memakan waktu yang lama, sehingga sangat tepat apabila penyelesaiannya menggunakan Software Quantitative Management (QM).

Kata kunci: Crash Program, Software Quantitative Management

1. PENDAHULUAN

Dalam penyusunan *schedule* suatu proyek konstruksi biasanya tidak langsung dihasilkan suatu *schedule* yang ideal, salah satu tujuan penyusunan *schedule* adalah menghasilkan *schedule* yang realistis berdasarkan estimasi yang wajar. Sering dijumpai dalam penyusunan *schedule* ditekankan pada penyelesaian pekerjaan secepat mungkin. Hal ini dilakukan dengan berbagai pertimbangan dan alasan. Kontraktor menyusun *schedule* dengan durasi yang pendek dengan tujuan menghindari tuntutan *liquidated damages* dan ada pula yang melakukan hal tersebut dengan harapan untuk mendapatkan keuntungan berupa bonus.

Para pembuat *schedule* dalam merencanakan *schedule* dengan pertimbangan kondisi musim yang akan berpengaruh terhadap produktivitas dari pekerja. Salah satu cara untuk mempercepat durasi proyek adalah *crashing*. Terminologi proses *crashing* adalah dengan mereduksi durasi suatu pekerjaan yang akan berpengaruh terhadap waktu penyelesaian proyek (Ervianto, W.I., 2004).

Melalui tulisan ini akan dibahas mengenai cara mempercepat waktu penyelesaian proyek (*crashing*) secara mudah dan cepat dengan menggunakan Software Quantitative Management (QM).

* Staff Pengajar Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil, UNLAM Banjarmasin

2. TUJUAN DAN MANFAAT

Tujuan dan manfaat penulisan ini adalah untuk memberikan informasi mengenai cara penerapan Software Quantitative Management (QM) for Windows Version 2.0 untuk menyelesaikan percepatan waktu penyelesaian proyek (Crash Program).

3. TINJAUAN PUSTAKA

3.1. Crash Program

Crash Program adalah suatu proses yang disengaja, sistematis, dan analitik dengan cara melakukan pengujian dari semua kegiatan dalam suatu proyek yang dipusatkan pada kegiatan yang berada pada jalur kritis (Ervianto, W.I., 2004).

Kegiatan dalam suatu proyek dapat dipercepat dengan berbagai cara, yaitu:

- Dengan mengadakan *shift* pekerjaan
- Dengan memperpanjang waktu kerja (lembur)
- Dengan menggunakan alat bantu yang lebih produktif
- Menambah jumlah pekerja
- Dengan menggunakan material yang dapat lebih cepat pemasangannya
- Menggunakan metode konstruksi lain yang lebih cepat

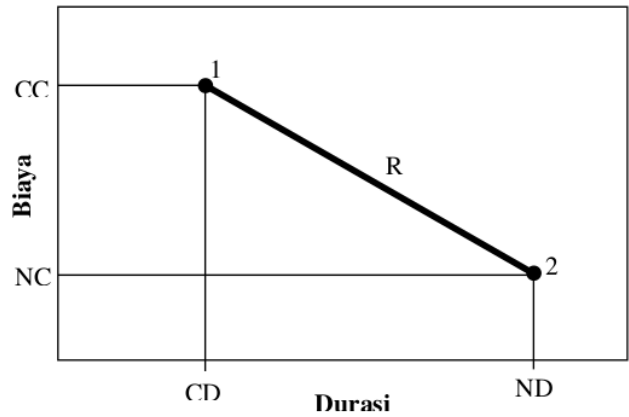
Proses *Crashing* dengan cara melakukan perkiraan dari variabel cost dalam menentukan pengurangan durasi yang maksimal dan paling ekonomis dari suatu kegiatan yang masih mungkin untuk direduksi. Proses ini kelihatannya sederhana, tetapi pada kenyataannya sangat kompleks. Ada berbagai cara untuk mereduksi durasi dari suatu proyek dan banyak kombinasi dari durasi kegiatan dan biaya yang harus diperhatikan dalam menganalisis secara detil.

3.2. Hubungan antara Durasi dan Biaya

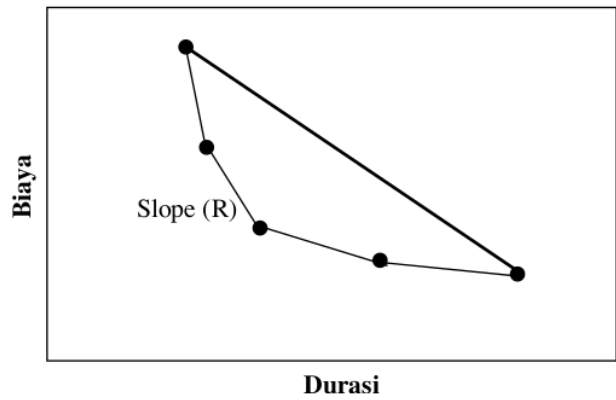
Untuk menentukan durasi dan biaya dari suatu rangkaian kerja yang optimal, harus dilakukan analisis yang cukup agar tidak terjadi kesalahan dalam menentukan crashing dari suatu kegiatan, sehingga harus memahami konsep hubungan antara durasi dan biaya.

Gambar 1 menunjukkan hubungan antara durasi dengan biaya, pada titik 1 memberikan informasi bahwa pada titik tersebut durasi dalam kondisi minimum (waktu paling cepat) sedangkan biaya yang dibutuhkan pada kondisi maksimum. Pada keadaan demikian titik 1 disebut Crash Duration (CD), dan Crash Cost (CC).

Titik 2 memberikan informasi tentang biaya yang dibutuhkan dalam kondisi minimum, tetapi durasinya maksimum (waktu paling lambat). Pada keadaan titik 2 disebut dengan Normal Cost (NC) dan Normal Duration (ND). Garis penghubung antara titik-titik ini dihubungkan oleh garis-garis dan dalam keadaan normal berupa kurva seperti dalam Gambar 2.



Gambar 1. Hubungan Durasi - Biaya



Gambar 2. Hubungan Durasi – Biaya suatu proyek

Kemiringan (slope segment) tersebut dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$R = \frac{(CC - NC)}{(ND - CD)} \dots\dots\dots(1)$$

Dimana:

- CC = Crash Cost
- NC = Normal Cost
- ND = Normal Duration
- CD = Crash Duration
- R = Cost Slope

Gambar 2 menggambarkan titik-titik dari suatu kegiatan yang dihubungkan oleh segmen-segmen garis yang dapat berfungsi untuk menganalisis kegiatan apa yang masih layak untuk diadakan crashing. Cara yang digunakan adalah meninjau slope (kemiringan) dari masing-masing segmen garis yang dapat memberikan identifikasi mengenai pengaruh biaya terhadap pengurangan waktu penyelesaian suatu proyek (Ervianto, W.I., 2004).

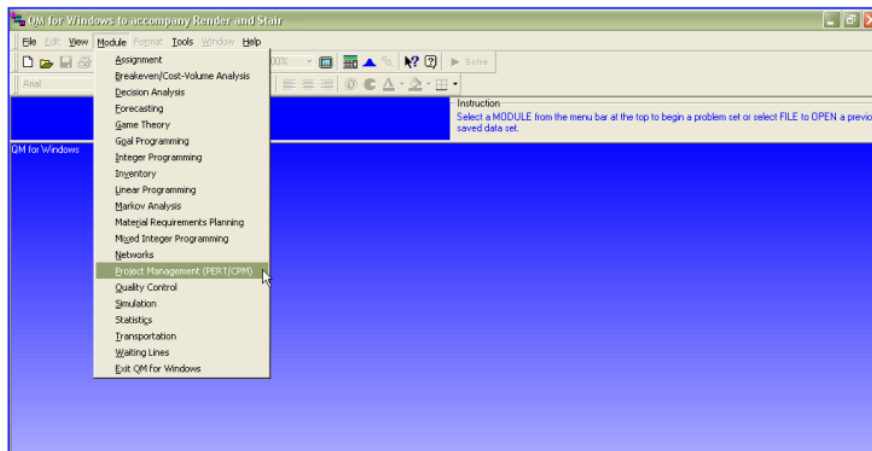
3.3. Software Quantitative Management (QM)

Software Quantitative Management (QM) for Windows Version 2.0 adalah salah satu software manajemen yang berbasis windows yang mempunyai banyak modul-modul aplikasi untuk menyelesaikan permasalahan dibidang *quantitative methods*, *manajemen science*, dan *operations research*, salah satu modulnya adalah *Project Management (PERT/CPM)* yang dapat digunakan untuk menyelesaikan persoalan-persoalan *schedule* dengan durasi normal maupun durasi *crash*.

4. APLIKASI SOFTWARE QUANTITATIVE MANAGEMENT (QM)

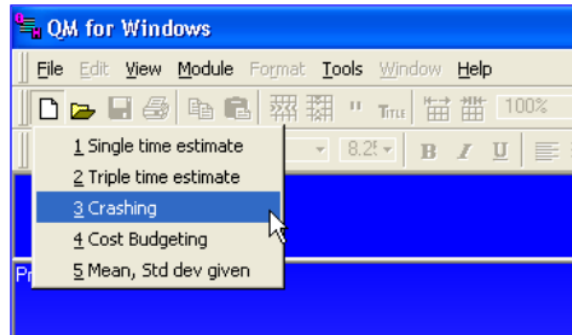
Langkah-langkah penyelesaian persoalan *Crash* dengan menggunakan Software QM adalah sebagai berikut (Barry, R., et.all., 2003):

- a. Data proyek yang berisi nama pekerjaan/kegiatan, predecessor, durasi normal, durasi crash, biaya normal, dan biaya crash.
- b. Pemilihan modul *Project Management (PERT/CPM)* pada Software QM yang dapat dilihat pada Gambar 3.



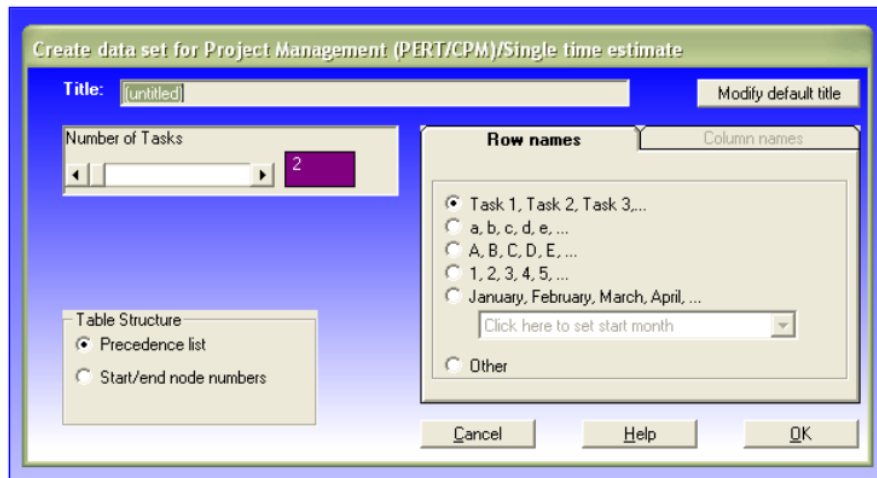
Gambar 3. Pemilihan Modul *Project Management (PERT/CPM)*

c. Pemilihan Kasus Crash Program (Crashing) yang dapat dilihat pada Gambar 4.



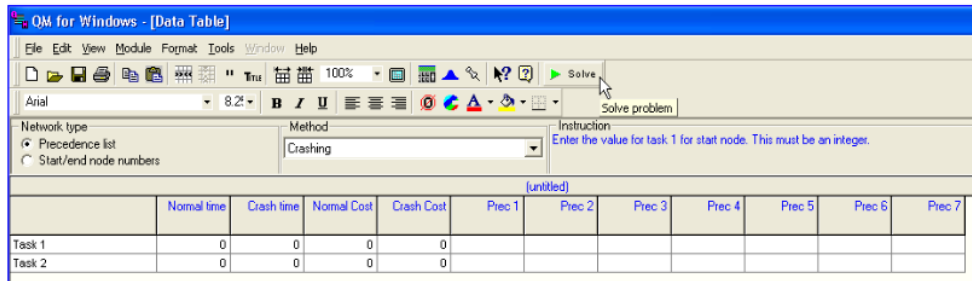
Gambar 4. Pemilihan Kasus Crash Program (Crashing)

d. Setting nama proyek (title), nama dan jumlah pekerjaan/kegiatan (number of task) yang dapat dilihat pada Gambar 5.



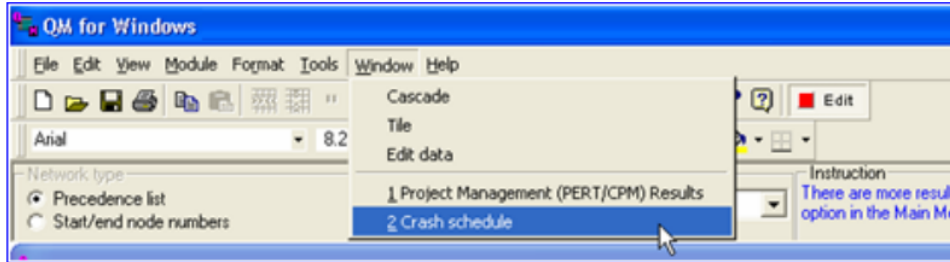
Gambar 5. Setting data proyek

e. Pengisian data proyek yang berisi nama pekerjaan/kegiatan, predecessor, durasi normal, durasi crash, biaya normal, dan biaya crash yang dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Input data proyek

- f. Running program dengan menekan icon Solve pada toolbar, lihat Gambar 6.
- g. Analisis hasil program berupa Project Management (PERT/CPM) Results, dan Crash Schedule yang dapat dilihat pada Gambar 7



Gambar 7. Output Program

4. HASIL SOFTWARE QUANTITATIVE MANAGEMENT (QM)

Untuk penerapan Software QM untuk kasus Crash Program maka diambil studi kasus proyek, sebagai berikut:

a. Data Proyek

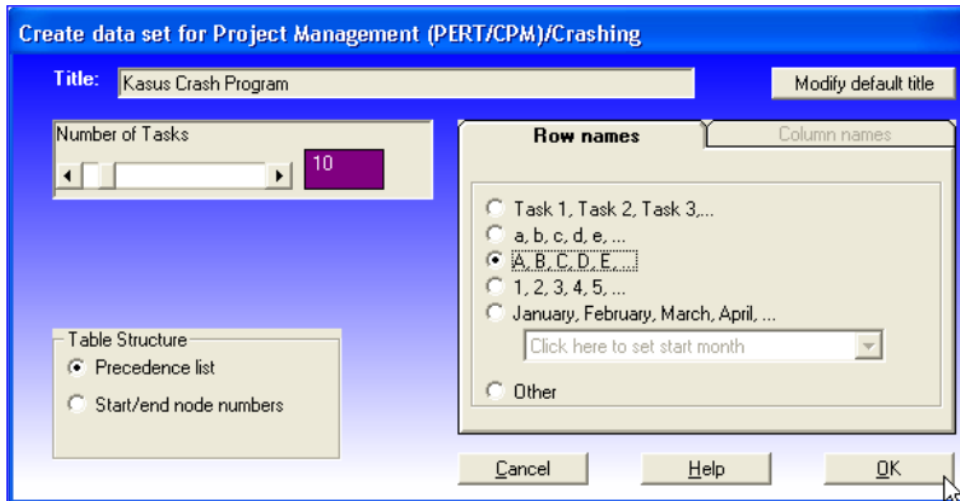
Data informasi proyek yang akan digunakan untuk contoh persoalan Crash Program dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Studi Kasus Proyek Crash Program (Eliatun, 2007)

No	Nama Pekerjaan	Ketergantungan sebelum (Predecessor)	Durasi (minggu)		Biaya x Rp.1 juta	
			Normal (ND)	Crash (CD)	Normal (NC)	Crash (CC)
1	A	-	2	1	4	5
2	B	-	4	3	4	6
3	C	A	6	4	12	16
4	D	A	6	3	10	13
5	E	B	6	2	12	14
6	F	C	2	1	8	9
7	G	D,E	2	1	4	6
8	H	F	4	2	6	8
9	I	G	6	5	10	12
10	J	H,I	4	2	10	12

b. Setting Data Crashing

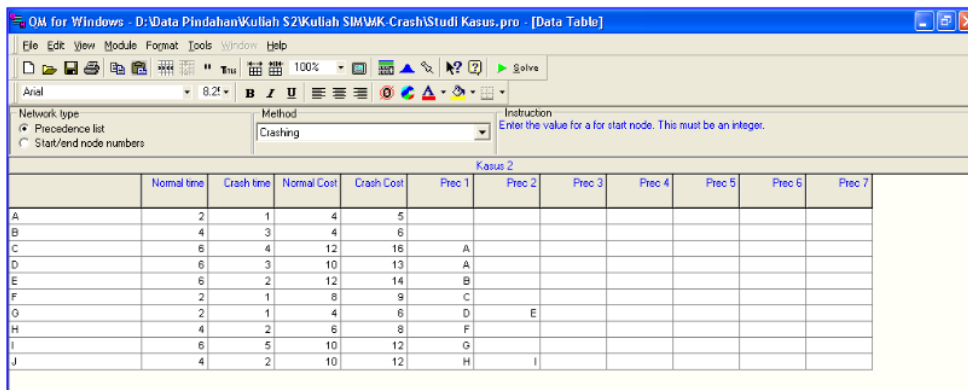
Dari data proyek pada Tabel 1 dapat diketahui jumlah pekerjaan ada 10 buah, yang kemudian diinput pada program, lihat Gambar 8.



Gambar 8. Setting Data Crashing

c. Input Data Proyek

Dari data proyek pada Tabel 1 dapat di input nama pekerjaan, predecessor, durasi normal, durasi crash, biaya normal, dan biaya crash, lihat Gambar 9.



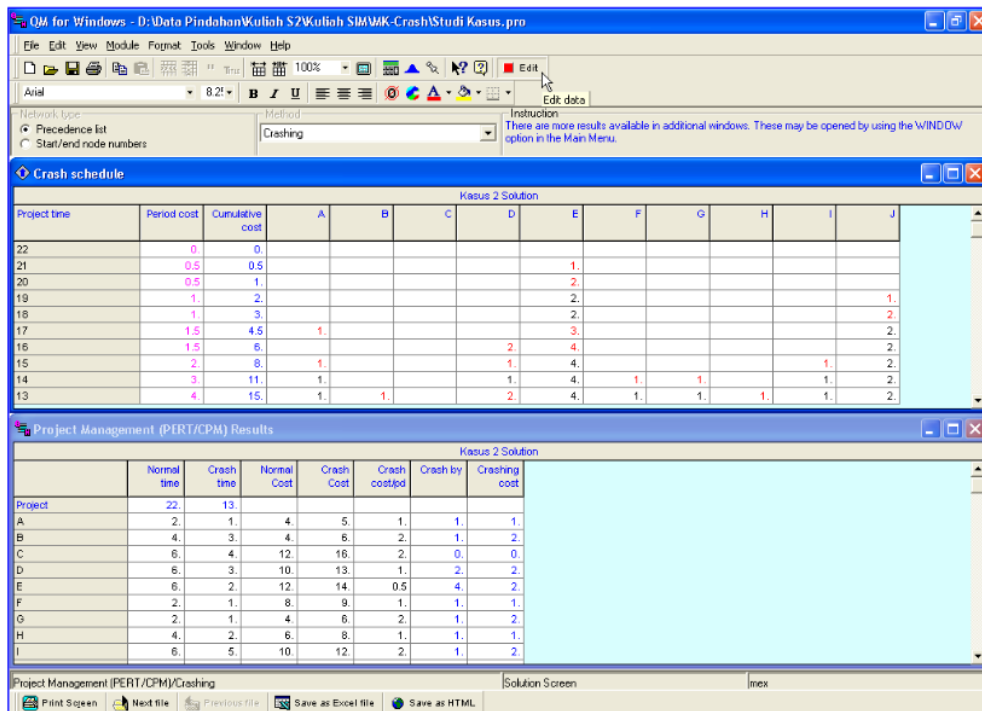
Gambar 9. Setting Data Crashing

d. Running Program (Solve Problem)

Setelah semua data proyek di inputkan pada Software QM maka persoalan dapat diselesaikan dengan menekan tombol *Solve*.

e. Output Program

Hasil dari program dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Output Program

Dari hasil program pada Gambar 10 dapat dijelaskan sebagai berikut:

a. Penjelasan Project Management (PERT/CPM) Results

Project Management (PERT/CPM) Results							
Kasus 2 Solution							
	Normal time	Crash time	Normal Cost	Crash Cost	Crash cost/pd	Crash by	Crashing cost
Project	22.	13.					
A	2.	1.	4.	5.	1.	1.	1.
B	4.	3.	4.	6.	2.	1.	2.
C	6.	4.	12.	16.	2.	0.	0.
D	6.	3.	10.	13.	1.	2.	2.
E	6.	2.	12.	14.	0.5	4.	2.
F	2.	1.	8.	9.	1.	1.	1.
G	2.	1.	4.	6.	2.	1.	2.
H	4.	2.	6.	8.	1.	1.	1.
I	6.	5.	10.	12.	2.	1.	2.
J	4.	2.	10.	12.	1.	2.	2.
TOTALS				80.			15.

Gambar 11. Project Management (PERT/CPM) Results

- Waktu penyelesaian proyek sebelum dilakukan *crash* sebesar 22 minggu dengan biaya sebesar Rp.80 juta.
- Waktu penyelesaian proyek setelah dilakukan *crash* sebesar 13 minggu dengan biaya *crash* sebesar Rp.15 juta.
- Terlihat pekerjaan C tidak perlu dilakukan pengurangan durasi.
- Terlihat pekerjaan E paling besar dilakukan pengurangan durasi yaitu selama 4 minggu.
- Kolom *Crash/pd* adalah *Cost Slope* (R) yang dihitung dengan menggunakan persamaan 1.

Contoh:

Cost Slope pada pekerjaan A:

$$R_A = \frac{(CC - NC)}{(ND - CD)} = \frac{(5 - 4)}{(2 - 1)} = Rp.1,0 \text{ juta}$$

Cost Slope pada pekerjaan B:

$$R_B = \frac{(CC - NC)}{(ND - CD)} = \frac{(6 - 4)}{(4 - 3)} = Rp.2,0 \text{ juta}$$

- Kolom *Crash by* adalah banyaknya pengurangan durasi setiap pekerjaan.
- Kolom *Crash cost* adalah hasil perkalian antara kolom *Crash/pd* dengan kolom *Crash by*.

b. Penjelasan *Crash Schedule*

Project time	Period cost	Cumulative cost	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
22	0	0										
21	0.5	0.5					1.					
20	0.5	1.					2.					
19	1.	2.					2.					1.
18	1.	3.					2.					2.
17	1.5	4.5	1.				3.					2.
16	1.5	6.				2.	4.					2.
15	2.	8.	1.			1.	4.				1.	2.
14	3.	11.	1.			1.	4.	1.	1.		1.	2.
13	4.	15.	1.	1.		2.	4.	1.	1.	1.	1.	2.

Gambar 12. *Crash Schedule*

- Dari hasil *Crash Schedule* dapat diketahui urutan/ histori pengurangan durasi setiap pekerjaan per 1 minggu sampai dengan maksimum *crash* 13 minggu.
- Dapat diketahui juga biaya pengurangan durasi tersebut (kolom *Period Cost*) dan biaya kumulatifnya (kolom *Cumulative Cost*).

- Urutan pengurangan durasi (crashing) adalah sebagai berikut:
 - 1). Pekerjaan E dikurangi 1 minggu dengan biaya crash (Period Cost) sebesar $R_A = \text{Rp}.0,5$ juta, Cumulative Cost sebesar $\text{Rp}.0,5$ juta, durasi total menjadi 21 minggu.
 - 2). Pekerjaan E dikurangi lagi 1 minggu dengan biaya crash (Period Cost) sebesar $R_E = \text{Rp}.0,5$ juta, Cumulative Cost sebesar $\text{Rp}.1,0$ juta, durasi total menjadi 20 minggu.
 - 3). Pekerjaan J dikurangi 1 minggu dengan biaya crash (Period Cost) sebesar $R_J = \text{Rp}.1,0$ juta, Cumulative Cost sebesar $\text{Rp}.2,0$ juta, durasi total menjadi 19 minggu.
 - 4). Pekerjaan J dikurangi lagi 1 minggu dengan biaya crash (Period Cost) sebesar $R_J = \text{Rp}.1,0$ juta, Cumulative Cost sebesar $\text{Rp}.3,0$ juta, durasi total menjadi 18 minggu.
 - 5). Pekerjaan A dan E dikurangi masing-masing 1 minggu dengan biaya crash (Period Cost) sebesar $R_A + R_E = \text{Rp}.1,0$ juta + $\text{Rp}.0,5$ juta = $\text{Rp}.1,5$ juta, Cumulative Cost sebesar $\text{Rp}.4,5$ juta, durasi total menjadi 17 minggu.
 - 6). Pekerjaan D dan E dikurangi masing-masing 1 minggu dengan biaya crash (Period Cost) sebesar $R_D + R_E = \text{Rp}.1,0$ juta + $\text{Rp}.0,5$ juta = $\text{Rp}.1,5$ juta, Cumulative Cost sebesar $\text{Rp}.6,0$ juta, durasi total menjadi 16 minggu.
Terlihat terjadi kesalahan output program pada durasi D, tertulis 2 minggu seharusnya 1 minggu.
 - 7). Pekerjaan I dikurangi 1 minggu dengan biaya crash (Period Cost) sebesar $R_I = \text{Rp}.2,0$ juta, Cumulative Cost sebesar $\text{Rp}.8,0$ juta, durasi total menjadi 15 minggu.
 - 8). Pekerjaan F dan G dikurangi masing-masing 1 minggu dengan biaya crash (Period Cost) sebesar $R_F + R_G = \text{Rp}.1,0$ juta + $\text{Rp}.2,0$ juta = $\text{Rp}.3,0$ juta, Cumulative Cost sebesar $\text{Rp}.11,0$ juta, durasi total menjadi 14 minggu.
 - 9). Pekerjaan B, D dan H dikurangi masing-masing 1 minggu dengan biaya crash (Period Cost) sebesar $R_B + R_D + R_H = \text{Rp}.2,0$ juta + $\text{Rp}.1,0$ juta + $\text{Rp}.1,0$ juta = $\text{Rp}.4,0$ juta, Cumulative Cost sebesar $\text{Rp}.15,0$ juta, durasi total menjadi 13 minggu.
 - 10). Jadi biaya minimum total untuk crash program adalah sebesar $\text{Rp}.80$ juta + $\text{Rp}.15$ juta = $\text{Rp}.95$ juta dengan durasi total menjadi 13 minggu.

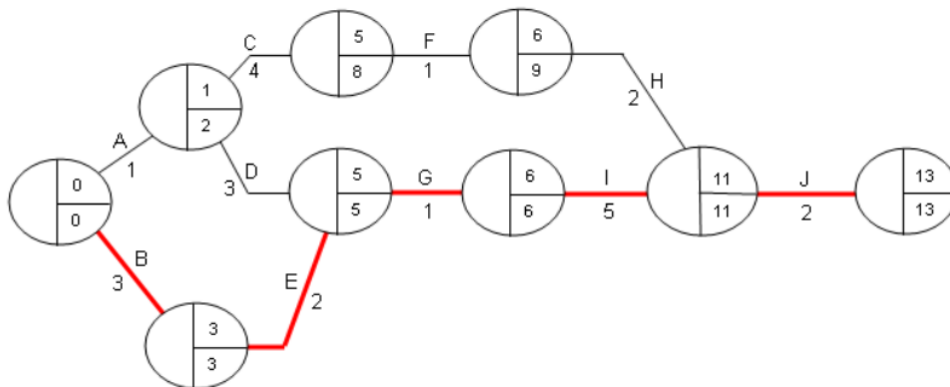
Hasil dari iterasi *crash schedule* dapat dilihat pada Gambar 13 namun hanya pada titik *Minimum Project Crash Cost*, sedangkan titik *Maximum Project Cost* didapat secara manual (lihat Tabel 2).

Tabel 2. Perhitungan *Maximum Project Crash Cost*

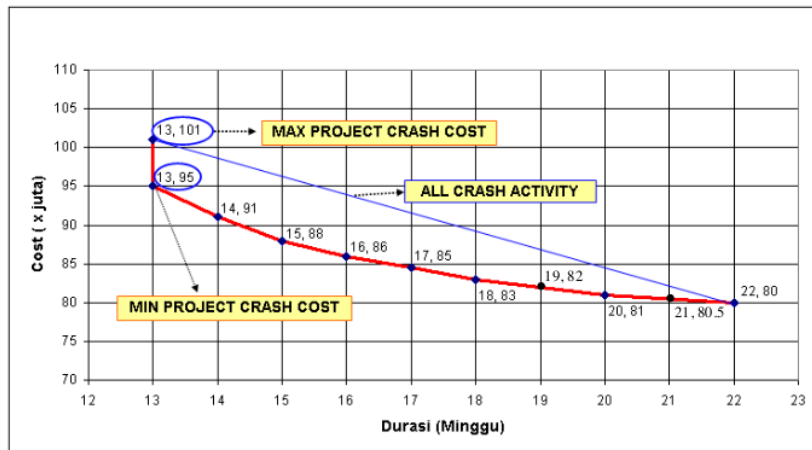
No	Nama Pekerjaan	Durasi (minggu)		Biaya x Rp.1 juta		Crashing Cost (CC-NC)
		Normal (ND)	Crash (CD)	Normal (NC)	Crash (CC)	
1	A	2	1	4	5	1
2	B	4	3	4	6	2
3	C	6	4	12	16	4
4	D	6	3	10	13	3
5	E	6	2	12	14	2
6	F	2	1	8	9	1
7	G	2	1	4	6	2
8	H	4	2	6	8	2
9	I	6	5	10	12	2
10	J	4	2	10	12	2
					Total	21

Jadi *Maximum Project Crash Cost* adalah sebesar Rp.80 juta + Rp.21 juta = Rp.101 juta.

Dengan menggunakan Durasi Crash dapat ditentukan waktu penyelesaian proyek pada titik Maksimum Project Crash Cost dengan menggunakan *Arrow Diagram* yaitu sebesar 13 minggu (lihat Gambar 13).



Gambar 13. Arrow Diagram dengan menggunakan Durasi Crash



Gambar 13. *Crash Schedule*

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan dari tulisan ini adalah:

- 1). Software Quantitative Management (QM) dapat digunakan untuk menyelesaikan percepatan waktu penyelesaian proyek (Crash Program) secara cepat, detil, dan akurat.
- 2). Dengan Software QM dapat diketahui urutan dari pengurangan durasi setiap pekerjaan (Crash Schedule) sampai dengan titik *Minimum Project Crash Cost*.
- 3). Telah terjadi kesalahan output Software pada output *Crash Schedule* pada project time 16 minggu pada pekerjaan D, tetapi hasil biayanya (Period Cost) tidak terjadi kesalahan.

5.2. Saran

Saran dari tulisan ini adalah perlunya penguasaan teori secara manual mengenai Crash Program, sehingga dapat dihindari kesalahan dalam input data, dan analisis output Software QM.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Barry R., et.all. (2003), **Quantitative Analysis for Management, Edisi kedelapan**, Prentice Hall.
- Eliatun, (2007), **Manajemen Konstruksi Jilid-II**, Diktat Kuliah Manajemen Konstruksi (HSPB-704), Fakultas Teknik UNLAM, Banjarmasin.
- Evianto, W.I. (2004), **Teori–Aplikasi Manajemen Proyek Konstruksi**, Penerbit Andi, Yogyakarta.

paper 4

ORIGINALITY REPORT

17%

SIMILARITY INDEX

17%

INTERNET SOURCES

4%

PUBLICATIONS

8%

STUDENT PAPERS

MATCH ALL SOURCES (ONLY SELECTED SOURCE PRINTED)

3%

★ Submitted to Universitas Islam Indonesia

Student Paper

Exclude quotes On

Exclude matches Off

Exclude bibliography On