

ANALISIS PENJADWALAN ULANG PROYEK DENGAN METODE PERT (STUDI KASUS : PROYEK PEMBANGUNAN RUMAH SAKIT UII)

Eci Adria Sari ¹, Fitri Nugraheni²

¹ Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia

Email: eciadria@gmail.com

² Staf Pengajar Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia

Email: fitri.nugraheni@uii.ac.id

Abstract: *One of the forms of a project planning is project scheduling. Project scheduling is an elements of planning result which inform about planned schedule and project progress in resources performance, i.e. cost, labors, equipment and materials, as well as planned project duration and time progres to finish project. Projects generally have deadline, meaning they must be finished before or at the determind time. However, in the field, a project doesn't always run as scheduled. In roof truss structure work in Rumah Sakit Universitas Islam Indonesia construction project was late due to certain factors. There are some project scheduling techniques, including PERT. PERT (Project Evaluation and Review Technique) is a Management Science model to plan and control a project. PERT is a network-based project scheduling method which requires three time assumptions for every activity, i.e. optimistic, pessimistic, and most likely, using three time assumptions from the standard beginning and end for every activity or event. Based on the analysis and calculation results, the time required to do roof structure work of the project was 87 days. In time schedule existing of project plan, it required 42 days. However, in reality, the structure work was finished in 104 days, meaning the project was 52 days late. The calculation using PERT had considered good and bad possibilities in implementation. Compared with the existing schedule of the project, time planning by PERT was closer to realization time.*

Keywords: *Project scheduling, PERT, Project duration.*

1. PENDAHULUAN

. Proyek konstruksi adalah usaha untuk mendirikan suatu bangunan dengan waktu tertentu dengan menggunakan sumber daya proyek yang terbatas. Untuk mendapatkan hasil dengan standar yang baik dalam suatu proyek konstruksi maka harus terjalin kerjasama yang baik antar pihak-pihak yang terlibat dalam proyek tersebut, dalam hal ini adalah *owner*, kontraktor dan konsultan. Sebelum suatu proyek konstruksi dilaksanakan, kontraktor tentunya telah membuat suatu perencanaan yang matang

agar proses konstruksi dapat berjalan sesuai dengan apa yang diharapkan.

Salah satu bentuk dari perencanaan suatu proyek adalah penjadwalan proyek. Penjadwalan proyek merupakan salah satu elemen hasil perencanaan, yang dapat memberikan informasi tentang jadwal rencana dan kemajuan proyek dalam hal kinerja sumber daya berupa biaya, tenaga kerja, peralatan dan material serta rencana durasi proyek dengan progres waktu untuk penyelesaian proyek.

Proyek pada umumnya memiliki batas waktu (*deadline*), artinya proyek harus diselesaikan sebelum atau tepat pada waktu yang telah ditentukan. Namun pada kenyataannya di lapangan, suatu proyek tidak selalu berjalan sesuai dengan penjadwalan yang telah dibuat. Dengan adanya permasalahan tersebut maka dapat dilakukan analisis penjadwalan proyek. Terdapat beberapa teknik penjadwalan proyek, salah satunya adalah metode PERT. PERT (*Project Evaluation and Review Technique*) adalah sebuah model *Management Science* untuk perencanaan dan pengendalian sebuah proyek Siswanto (2007). Menurut Kaban (2014), dengan model perhitungan digunakan bangunan gedung sederhana. Peneliti menyatakan bahwa terdapat dua metode penjadwalan yaitu metode jalur kritis *Critical Path Method* (CPM) dan Metode *Project Evaluation and Review Technique* (PERT). Berdasarkan perhitungan yang sudah dilakukan maka diperoleh penjadwalan menggunakan metode PERT dengan bantuan *Microsoft Project 2007* menghasilkan waktu pekerjaan struktur rangka atap selama 87 hari. Teknik PERT adalah suatu metode yang bertujuan untuk mengurangi adanya penundaan, maupun gangguan produksi, serta mengkoordinasikan berbagai bagian suatu pekerjaan secara menyeluruh dan mempercepat selesainya proyek. Ketidakpastian penentuan durasi suatu proyek dalam metode PERT dicerminkan dengan tiga nilai estimasi yaitu durasi optimis, durasi pesimis, dan durasi paling mungkin. Dalam metode ini durasi waktu yang digunakan, diambil rata-rata antara optimistis, pesimistis, dan *most likely*, sehingga kita dapat mengamati lintasan kritis pada penjadwalan proyek konstruksi dan dapat melihat durasi yang pasti dari masing-masing kegiatan. Dalam penelitian ini penulis akan melakukan studi kasus pada proyek Rumah Sakit UII di Kelurahan Wijirejo, Kecamatan Pandak, Kabupaten Bantul, Yogyakarta.

2. LANDASAN TEORI

Menurut Herjanto (2001), penjadwalan (*scheduling*) adalah pengaturan waktu dari suatu kegiatan operasi penjadwalan mencakup kegiatan mengalokasikan fasilitas, peralatan ataupun tenaga kerja bagi suatu kegiatan operasi dan menentukan urutan pelaksanaan kegiatan operasi. Dalam hierarki pengambilan keputusan, penjadwalan merupakan langkah terakhir sebelum dimulainya operasi. Dalam pembuatan penjadwalan proyek dapat digunakan pendekatan gantt. *Gantt Chart* merupakan diagram perencanaan yang digunakan untuk penjadwalan sumber daya dan alokasi waktu Jay dan Barry (2006). *Gantt Chart* adalah contoh teknik non matematis yang banyak digunakan dan sangat populer di kalangan para manajer karena sederhana dan mudah dibaca.

Proyek merupakan kombinasi dari kegiatan-kegiatan yang saling berkaitan dan harus dilaksanakan dengan mengikuti suatu urutan tertentu sebelum seluruh tugas dapat diselesaikan secara tuntas (Supranto, 1988). Oleh karena itu, dalam sebuah proyek sangat penting adanya penjadwalan proyek. Dalam perencanaan penjadwalan proyek terkandung unsur peramalan dalam arti memproyeksikan kejadian-kejadian untuk waktu yang akan datang. Terdapat beberapa teknik penjadwalan proyek, diantaranya sebagai berikut:

a. Bagan Balok (*Barchart*)

Barchart ditemukan oleh Gantt and Fredick W. Taylor pada tahun 1917. Sampai diperkenalkannya metode ini dianggap belum pernah ada prosedur yang sistematis analitis dalam aspek perencanaan dan pengendalian proyek. Metode ini telah digunakan secara luas dalam proyek konstruksi karena sederhana, mudah dalam pembuatannya dan mudah dimengerti oleh pemakainya.

b. Kurva S (*Hanumm Curve*)

Kurva S adalah sebuah grafik yang dikembangkan oleh Warren T. Hanumm atas pengamatan terhadap sejumlah besar proyek sejak awal hingga akhir proyek.

Kurva S dapat menunjukkan kemajuan proyek berdasarkan kegiatan, waktu dan bobot pekerjaan yang dipresentasikan sebagai persentase kumulatif dari seluruh kegiatan proyek.

c. Metode PDM (*Precedence Diagramming Method*)

PDM ini merupakan metode penyajian simpul dengan kegiatan digambarkan pada simpul/lingkaran bukan pada panah. Satu keuntungan utama dari PDM adalah memungkinkan jadwal jaringan digambarkan menurut skala. Ini memungkinkan pembuat jaringan untuk melihat secara visual kapan suatu kegiatan dijadwalkan untuk terjadi juga berapa lama ini akan berlangsung dan berhubungan precedennya. (Roger, 2000)

d. Metode CPM (*Critical Path Method*)

CPM pada dasarnya merupakan metode yang berorientasi pada waktu dalam arti bahwa CPM akan berakhir pada penentuan waktu. CPM merupakan waktu tunggal/deterministic. CPM mencari jalur kritis yang telah digambarkan dengan anak panah dari satu kegiatan ke kegiatan lainnya. Jalur kritis adalah suatu deretan kegiatan kritis yang menentukan jangka waktu penyelesaian bagi keseluruhan proyek. Dapat diartikan bahwa jalur kritis merupakan rantai kegiatan kritis yang menghubungkan titik dimulainya dan diakhirinya kegiatan dalam anak panah atau dengan singkat dikatakan jalur kritis terdiri dari kegiatan-kegiatan dalam anak panah atau dengan singkat dikatakan jalur kritis terdiri dari kegiatan-kegiatan yang kritis. (Roger, 2000).

e. PERT (*Program Evaluation and Review Technique*)

PERT adalah metode penjadwalan proyek berdasarkan jaringan yang memerlukan tiga dugaan waktu untuk tiap kegiatannya yaitu, optimis, pesimis, paling mungkin dengan menggunakan tiga dugaan waktu mulai awal dan akhir standar untuk tiap kegiatan atau kejadian.

Berdasarkan yang sering terjadi di lapangan bahwa waktu pelaksanaan sering kali melebihi waktu dalam kontrak/disepakati.

Hal ini mengakibatkan deviasi yang menjulur ke arah kanan pada kurva normal (Roger, 2000).

3. METODE PENELITIAN

Objek dalam penelitian ini adalah Proyek Pembangunan Rumah Sakit UII di Yogyakarta, sedangkan subjek penelitian adalah analisis penjadwalan ulang dengan menggunakan metode PERT, durasi yang diperoleh untuk menyelesaikan pekerjaan struktur rangka atap, perbandingan jadwal eksisting dengan *reschedule* proyek, dan kegiatan-kegiatan apa saja yang termasuk dalam kegiatan kritis. Penelitian ini hanya pada pekerjaan struktur rangka atap.

Dalam melakukan penelitian ini, dilakukan wawancara langsung dengan pihak yang terkait dengan sumber data, dalam hal ini adalah wawancara dengan pelaksana Proyek Pembangunan Rumah Sakit UII. Dari hasil wawancara diperoleh data primer berupa durasi optimis, durasi pesimis, durasi paling mungkin. Selanjutnya pengumpulan data sekunder berupa *time schedule* eksisting proyek dan laporan *progress* bulanan pekerjaan struktur rangka atap.

Variabel yang digunakan adalah durasi atau range waktu pelaksanaan kegiatan yang terdiri dari:

- a. Durasi optimis (Optimistic duration time).
- b. Durasi pesimis (pessimistic duration time)
- c. Durasi paling mungkin (most likely time)

Dalam penelitian ini, jenis data yang digunakan adalah data primer dan sekunder yang diperoleh dari pihak yang terkait pada Proyek Pembangunan Rumah Sakit UII. Data primer berupa durasi optimis, pesimis, paling mungkin. Sedangkan data sekunder yaitu berupa laporan *progress* bulanan pekerjaan struktur atap dan *time schedule* eksisting proyek.

Teknik pengolahan data yang pertama dilakukan yaitu menentukan estimasi angka-angka durasi optimis, durasi pesimis dan durasi yang paling mungkin, selanjutnya adalah merumuskan hubungan ketiga angka

tersebut menjadi satu angka, yang disebut TE (*Time Expected*) atau kurun waktu yang diharapkan. Setelah didapat hasil perhitungan TE, langkah berikut dilakukan perhitungan deviasi standar dan *varians*. Pengolahan atau analisis data tersebut menggunakan bantuan *software Microsoft Excel 2010*.

Setelah didapatkan hasil perhitungan, selanjutnya membuat *network planning* dan menentukan waktu pelaksanaan proyek menggunakan *Microsoft Project 2007*. Sebelum membuat *network planning*, terlebih dahulu membuat daftar tanggal mulai dan selesai pekerjaan. Durasi pekerjaan diambil dari perhitungan TE, sedangkan tanggal mulai pekerjaan disusun menurut laporan *progress* bulanan dan gambar denah pekerjaan struktur rangka atap. Gambar denah struktur rangka atap digunakan sebagai acuan urutan pekerjaan.

4. ANALISI DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis *Time Expected*

Angka TE (*Time Expected*) adalah angka rata-rata kalau kegiatan tersebut dikerjakan berulang-ulang dalam jumlah yang besar. Durasi yang diharapkan dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$TE = \frac{a + 4m + b}{6} \dots\dots\dots (4.1)$$

a = Durasi optimis

b = Durasi pesimis

m = Durasi paling mungkin

Perhitungan durasi yang diharapkan adalah sebagai berikut:

1. Perhitungan TE (*Time Expected*) untuk pekerjaan pasang KK KD1, Pengaku, Dudukan Gording Rangka Atap AT.1

a = 10 hari

b = 15 hari

m = 12 hari

maka,

$$\begin{aligned} TE &= \frac{a + 4m + b}{6} \\ &= \frac{10 + 4.12 + 15}{6} \\ &= 12,17 \text{ hari} \\ &= 13 \text{ hari} \end{aligned}$$

Tabel 1. Rekapitulasi perhitungan durasi yang diharapkan atau *Time Expected* (TE)

No	Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)			
		a	b	m	TE
A	Rangka Atap AT.1				
1	Pasang KK KD1, Pengaku, Dudukan Gording	10	15	12	13
2	Pasang Gording C.150x65x20x3,2	4	8	6	6
3	Pasang Sagrot D12 + Senai drat	4	8	6	6
4	Cat Zinc Chromate	2	4	3	3
B	Penutup Atap AT.1				
1	Pasang Galvalum 0,50 + Nok Crimping	2	4	3	3
C	Rangka Atap AT. 2				
1	Pasang KK KD2, Pengaku, Dudukan Gording	10	15	12	13
2	Pasang Gording C.150x65x20x3,2	4	8	6	6
3	Pasang Sagrot D12 + Senai drat	4	8	6	6
4	Cat Zinc Chromate	2	4	3	3
D	Penutup Atap AT.2				
1	Pasang Galvalum 0,50 + Nok Crimping	2	4	3	3
E	Rangka Atap AT. 3				
1	Pasang KK KD2, Pengaku, Dudukan Gording	10	15	12	13
2	Pasang Gording C.150x65x20x3,2	4	8	6	6
3	Pasang Sagrot D12 + Senai drat	4	8	6	6
4	Cat Zinc Chromate	2	4	3	3
F	Penutup Atap AT.3				
1	Pasang Galvalum 0,50 + Nok Crimping	2	4	3	3
G	Rangka Atap AT. 4				
1	Pasang KK KD2, Pengaku, Dudukan Gording	10	15	12	13
2	Pasang Gording C.150x65x20x3,2	4	8	6	6
3	Pasang Sagrot D12 + Senai drat	4	8	6	6
4	Cat Zinc Chromate	2	4	3	3
H	Penutup Atap AT.4				
1	Pasang Galvalum 0,50 + Nok Crimping	2	4	3	3

Lanjutan **Tabel 1.** Rekapitulasi perhitungan durasi yang diharapkan atau *Time Expected* (TE)

I	Rangka Atap AT. 5				
1	Pasang KK KD7, Pengaku, Dudukan Gording	7	12	9	10
2	Pasang Gording C.150x65x20x3,2	2	5	3	4
3	Pasang Sagrot D12 + Senai drat	2	5	3	4
4	Cat Zinc Chromate	2	4	3	3
J	Penutup Atap AT.5				
1	Pasang Galvalum 0,50 + Nok Crimping	2	4	3	3
K	Rangka Atap AT. 6				
1	Pasang KK KD4, KD5, KD6, Pengaku, Dudukan Gording	10	15	12	13
2	Pasang Gording C.150x65x20x3,2	4	8	6	6
3	Pasang Sagrot D12 + Senai drat	4	8	6	6
4	Cat Zinc Chromate	2	4	3	3
L	Penutup Atap AT.6				
1	Pasang Galvalum 0,50 + Nok Crimping	2	4	3	3

Pada Tabel diatas, pekerjaan yang pertama kali dilakukan adalah pekerjaan Rangka Atap AT.2 dan Rangka Atap AT.4. Selanjutnya yaitu pekerjaan Rangka Atap AT.1 yang dikerjakan bersamaan dengan Rangka Atap AT.3. Dilanjutkan dengan pekerjaan Rangka Atap AT.5 yang dikerjakan bersamaan dengan Rangka Atap AT.6. Pada pekerjaan ke enam Rangka Atap tersebut, ada satu jenis pekerjaan yang dilakukan terakhir dengan jeda waktu yang cukup lama, yaitu pekerjaan Cat Zinc Chromate. Pekerjaan Cat Zinc Chromate Rangka Atap AT 1,2,4,5 dan 6 dikerjakan secara bersamaan. Pekerjaan Cat Zinc Chromate Rangka Atap AT 3 dikerjakan agak terlambat. Pekerjaan Cat Zinc Chromate dikerjakan setelah semua pekerjaan selesai. Setelah pekerjaan Rangka Atap selesai dikerjakan, selanjutnya dilanjutkan dengan pekerjaan Penutup Atap. Pekerjaan Penutup Atap AT.1 dikerjakan paling awal. Dilanjutkan dengan pekerjaan

Penutup Atap AT.4 dan AT.6. Selanjutnya pekerjaan Penutup Atap AT.2 dan Penutup Atap AT.5.

4.2 Analisis Penjadwalan Proyek

Analisis penjadwalan dengan bantuan *software Microsoft Project 2007* digunakan untuk menentukan waktu penyelesaian pekerjaan struktur pada Proyek Pembangunan Rumah Sakit UII. Berikut tabel 2 rangkaian dan durasi pekerjaan.

Tabel 2. Rangkaian kegiatan dan durasi pekerjaan

No	Task Name	Duration	Predecessors
1	Rangka Atap AT. 1	62 days	
2	Pasang KK KD1, Pengaku, Dudukan Gording	13 days	10FS+2 days
3	Pasang Gording C.150x65x20x3,2	6 days	2FS+1 day
4	Pasang Sagrot D12 + Senai drat	6 days	3
5	Cat Zinc Chromate	3 days	4FS+33 days
6	Penutup Atap AT.1	3 days	
7	Pasang Galvalum 0,50 + Nok Crimping	3 days	5FS-2 days
8	Rangka Atap AT. 2	83 days	
9	Pasang KK KD2, Pengaku, Dudukan Gording	13 days	
10	Pasang Gording C.150x65x20x3,2	6 days	9
11	Pasang Sagrot D12 + Senai drat	6 days	4FS+1 day
12	Cat Zinc Chromate	3 days	11FS+26 days
13	Penutup Atap AT.2	3 days	
14	Pasang Galvalum 0,50 + Nok Crimping	3 days	12;7FF
15	Rangka Atap AT. 3	63 days	

Lanjutan **Tabel 2.** Rangkaian kegiatan dan durasi pekerjaan

16	Pasang KK KD2, Pengaku, Dudukan Gording	13 days	24FS+2 days
17	Pasang Gording C.150x65x20x3,2	6 days	16FS+1 day
18	Pasang Sagrot D12 + Senai drat	6 days	17
19	Cat Zinc Chromate	3 days	18FS+33 days
20	Penutup Atap AT.3	3 days	
21	Pasang Galvalum 0,50 + Nok Crimping	3 days	19;14FF;35FF
22	Rangka Atap AT. 4	83 days	
23	Pasang KK KD2, Pengaku, Dudukan Gording	13 days	9SS
24	Pasang Gording C.150x65x20x3,2	6 days	23
25	Pasang Sagrot D12 + Senai drat	6 days	18FS+1 day
26	Cat Zinc Chromate	3 days	25FS+26 days
27	Penutup Atap AT.4	3 days	
28	Pasang Galvalum 0,50 + Nok Crimping	3 days	26FS-1 day
29	Rangka Atap AT. 5	48 days	
30	Pasang KK KD7, Pengaku, Dudukan Gording	10 days	2FS+1 day
31	Pasang Gording C.150x65x20x3,2	4 days	30FS-1 day
32	Pasang Sagrot D12 + Senai drat	4 days	31
33	Cat Zinc Chromate	3 days	32FS+28 days
34	Penutup Atap AT.5	3 days	
35	Pasang Galvalum 0,50 + Nok Crimping	3 days	33;42FF;28FF
36	Rangka Atap AT. 6	48 days	
37	Pasang KK KD4,	13 days	16FS+1 day

	KD5, KD6, Pengaku, Dudukan Gording		
38	Pasang Gording C.150x65x20x3,2	6 days	37
39	Pasang Sagrot D12 + Senai drat	6 days	38FS+4 days
40	Cat Zinc Chromate	3 days	39FS+16 days
41	Penutup Atap AT.6	3 days	
42	Pasang Galvalum 0,50 + Nok Crimping	3 days	40FS-1 day

Lintasan kritis dapat langsung diketahui dari *Microsoft Project 2007*, bisa dilihat pada lampiran 5 dan pada lampiran 6 menunjukkan lintasan kritis pada *arrow diagram*. Lintasan kritis pada *Microsoft Project 2007* ditandai dengan *node* berwarna merah dan pada *arrow diagram* ditandai dengan garis tebal yaitu pada kegiatan 9,16,17,18,19,21,23,24 dengan keterangan seperti pada Tabel .3

Tabel.3 Pekerjaan pada lintasan kritis

ID Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Start	Finish
9	Pasang KK KD2, Pengaku, Dudukan Gording	Sat 15/04/17	Thu 27/04/17
16	Pasang KK KD2, Pengaku, Dudukan Gording	Sat 06/05/17	Thu 18/05/17
17	Pasang Gording C.150x65x20x3,2	Sat 20/05/17	Thu 25/05/17
18	Pasang Sagrot D12 + Senai drat	Fri 26/05/17	Wed 31/05/17
19	Cat Zinc Chromate	Wed 04/07/17	Fri 06/07/17
21	Pasang Galvalum 0,50 + Nok Crimping	Sat 08/07/17	Mon 10/07/17
23	Pasang KK KD2, Pengaku, Dudukan Gording	Sat 15/04/17	Thu 27/04/17
24	Pasang Gording C.150x65x20x3,2	Fri 28/04/17	Wed 03/05/17

4.3 Analisis Probabilitas Penyelesaian Proyek

Nilai deviasi standar (S) dan *varians* (V) pekerjaan utama diambil dari nilai deviasi standar dan *varians* yang terbesar pada pekerjaan rincian. Berikut contoh perhitungan deviasi standar dan *varians*.

Nilai deviasi standar dan *varians* pekerjaan pasang KK KD.1, Pengaku, Dudukan Gording Rangka Atap AT.1

Durasi optimis (a) = 10

Durasi pesimis (b) = 15

maka,

$$S = \left(\frac{1}{6}\right) (b-a)$$

$$= \left(\frac{1}{6}\right) (15-10)$$

$$= 0,83$$

$$V = S^2$$

$$= 0,83^2$$

$$= 0,69$$

Rekapitulasi nilai deviasi standar dan *varians* pekerjaan rincian selanjutnya dapat dilihat pada **Tabel. 4**

Tabel. 4 Rekapitulasi nilai deviasi standar dan *varians* pekerjaan rincian

No	Uraian Pekerjaan	Deviasi Standar (S)	Varians (V)
A	Rangka Atap AT. 1		
1	Pasang KK KD1, Pengaku, Dudukan Gording	0,83	0,69
2	Pasang Gording C.150x65x20x3, 2	0,67	0,44
3	Pasang Sagrot D12 + Senai drat	0,67	0,44
4	Cat Zinc Chromate	0,33	0,11
B	Penutup Atap AT.1		
1	Pasang Galvalum 0,50 + Nok Crimping	0,33	0,11

C	Rangka Atap AT. 2		
1	Pasang KK KD2, Pengaku, Dudukan Gording	0,83	0,69
2	Pasang Gording C.150x65x20x3, 2	0,67	0,44
3	Pasang Sagrot D12 + Senai drat	0,67	0,44
4	Cat Zinc Chromate	0,33	0,11
D	Penutup Atap AT.2		
1	Pasang Galvalum 0,50 + Nok Crimping	0,33	0,11
E	Rangka Atap AT. 3		
1	Pasang KK KD2, Pengaku, Dudukan Gording	0,83	0,69
2	Pasang Gording C.150x65x20x3, 2	0,67	0,44
3	Pasang Sagrot D12 + Senai drat	0,67	0,44
4	Cat Zinc Chromate	0,33	0,11
F	Penutup Atap AT.3		
1	Pasang Galvalum 0,50 + Nok Crimping	0,33	0,11
G	Rangka Atap AT. 4		
1	Pasang KK KD2, Pengaku, Dudukan Gording	0,83	0,69
2	Pasang Gording C.150x65x20x3, 2	0,67	0,44
3	Pasang Sagrot D12 + Senai drat	0,67	0,44
4	Cat Zinc Chromate	0,33	0,11

Lanjutan **Tabel. 4** Rekapitulasi nilai deviasi standar dan *varians* pekerjaan rincian

H	Penutup Atap AT.4		
1	Pasang Galvalum 0,50 + Nok Crimping	0,33	0,11
I	Rangka Atap AT. 5		
1	Pasang KK KD7, Pengaku, Dudukan Gording	0,83	0,69
2	Pasang Gording C.150x65x20x3, 2	0,50	0,25
3	Pasang Sagrot D12 + Senai drat	0,50	0,25
4	Cat Zinc Chromate	0,33	0,11
J	Penutup Atap AT.5		
1	Pasang Galvalum 0,50 + Nok Crimping	0,33	0,11
K	Rangka Atap AT. 6		
1	Pasang KK KD4, KD5, KD6, Pengaku, Dudukan Gording	0,83	0,69
2	Pasang Gording C.150x65x20x3, 2	0,67	0,44
3	Pasang Sagrot D12 + Senai drat	0,67	0,44
4	Cat Zinc Chromate	0,33	0,11
L	Penutup Atap AT.6		
1	Pasang Galvalum 0,50 + Nok Crimping	0,33	0,11

Setelah mendapat nilai deviasi standar dan *varians* pekerjaan rincian, selanjutnya

diambil nilai S dan V yang terbesar sebagai deviasi standar dan *varians* kegiatan. Berikut rekapitulasi nilai deviasi standar dan *varians* kegiatan dapat dilihat pada tabel 5.6.

4.4 Analisis Target Jadwal Penyelesaian

Sesuai jalur kritis yang diperoleh dari analisis yaitu pada kegiatan 9,16, 17,18, 19, 21,23,24 maka didapat jumlah total durasi yang diharapkan (TE) dan total *varians* (V) kegiatan yang dapat dilihat pada tabel 5

Tabel. 5 Total durasi yang diharapkan (TE) dan total *varians* (V) kegiatan

ID Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Te (hari)	Varians (V)
9	Pasang KK KD1, Pengaku, Dudukan Gording	13	0,69
16	Pasang KK KD2, Pengaku, Dudukan Gording	13	0,69
17	Pasang Gording C.150x65x 20x3,2	6	0,44
18	Pasang Sagrot D12 + Senai drat	6	0,44
19	Cat Zinc Chromate	3	0,11
21	Pasang Galvalum 0,50 + Nok Crimping	3	0,11
23	Pasang KK KD2, Pengaku, Dudukan Gording	13	0,69
24	Pasang Gording C.150x65x 20x3,2	6	0,44
TOTAL		63	3,61

Hubungan antara waktu yang diharapkan atau *Time Expected* (TE) dengan target (Td) pada metode PERT dinyatakan dengan z dan dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Deviasi } z = \frac{T(d) - TE}{s} \text{ dimana } S^2 = V$$

Untuk mengetahui kemungkinan (*probability*) proyek selesai pada target yang diinginkan, maka asumsikan target penyelesaiannya yaitu $T_d = 87$ hari. Durasi T_d diperoleh dari *Microsoft Project*.

$$\begin{aligned} T_d &= 87 \text{ hari} \\ &= 12,4 \text{ minggu} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} TE &= 63 \text{ hari} \\ &= 9 \text{ minggu} \end{aligned}$$

Dihitung z :

$$S^2 = 3,61$$

$$S = 1,9$$

$$z = \frac{T(d) - Te}{s} = \frac{12,4 - 9}{1,9} = 1,7$$

Dengan angka $z = 1,7$ diperoleh angka probabilitas sebesar 0,95. Angka probabilitas dilihat pada tabel *Apendiks* yang terdapat pada Lampiran 7. Hal ini berarti kemungkinan (*probability*) proyek selesai pada target $T_d = 87$ hari adalah sebesar 95 %.

Berdasarkan hasil analisis dan perhitungan yang telah dilakukan, maka waktu yang dibutuhkan untuk melaksanakan pekerjaan struktur atap proyek adalah selama 87 hari. Pada *time schedule existing* rencana proyek dibutuhkan waktu selama 42 hari.

Perhitungan yang dilakukan menggunakan metode PERT telah mempertimbangkan kemungkinan yang akan terjadi pada saat pelaksanaan, kemungkinan baik ataupun buruk. Jika dibandingkan dengan jadwal *existing* proyek, perencanaan waktu dengan metode PERT hasilnya lebih mendekati waktu realisasi.

Pada analisis deviasi standar kegiatan dan *varians* kegiatan dijelaskan bahwa semakin kecil nilai *varians*, maka semakin pasti suatu kegiatan dapat diselesaikan, begitu juga sebaliknya. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa nilai *varians* terbesar yaitu pada pekerjaan pasang KK KD1, KD2, KD4, KD5, KD6, KD7, Pengaku, Dudukan Gording dengan

nilai 0,69. Itu artinya pada pekerjaan tersebut terjadi kemungkinan untuk meleset dari durasi yang direncanakan. Pada pekerjaan lain nilai *varians* nya lebih kecil.

Berdasarkan wawancara dengan pelaksana proyek, diketahui bahwa keterlambatan pelaksanaan proyek disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain:

1. Faktor cuaca, yaitu hujan. Hujan menyebabkan terjadinya penundaan pekerjaan pada proyek.
2. Adanya kendala penentuan material

5. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 SIMPULAN

Berdasarkan pembahasan yang telah diuraikan sebelumnya, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Penjadwalan menggunakan metode PERT dengan bantuan *Microsoft Project* 2007 menghasilkan waktu pekerjaan struktur rangka atap selama 87 hari.
2. Pada *time schedule existing* rencana proyek dibutuhkan waktu selama 42 hari. Kenyataannya di lapangan pekerjaan struktur rangka atap diselesaikan dalam waktu 104 hari, maka jadwal rencana menggunakan PERT lebih mendekati realisasi pelaksanaan proyek.
3. Kegiatan-kegiatan pada pekerjaan struktur rangka atap yang termasuk dalam kegiatan kritis yaitu, pekerjaan pasang KK KD2, pengaku, dudukan gording pada rangka atap (2,3,4), pasang gording C.150x65x20x3,2 pada rangka atap (3,4), pasang sagrot D12 + senai drat pada rangka atap 3, cat zinc chromate pada rangka atap 3, pasang galvalum 0,50 + nok crimping pada rangka atap 3.

5.1 SARAN

Berdasarkan analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, berikut beberapa saran yang akan disampaikan, antara lain.

1. Pada penelitian selanjutnya sebaiknya meneliti lebih lanjut mengenai faktor-faktor yang berpengaruh terhadap waktu pelaksanaan proyek.
2. Dalam merencanakan penjadwalan proyek, sebaiknya menggunakan metode

PERT, karena PERT memakai tiga angka estimasi dalam setiap kegiatan, yaitu optimistik, pesimistik, dan paling mungkin. Dengan memberikan rentang waktu ini, metode PERT bermaksud menampung unsur-unsur yang belum pasti. Selanjutnya menganalisis kemungkinan-kemungkinan sejauh mana proyek menyimpang atau memenuhi sasaran jadwal penyelesaian. Sehingga metode PERT dapat menghasilkan waktu rencana pelaksanaan yang cukup sesuai dengan waktu realisasi di lapangan.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Herjanto, E. 2001. *Manajemen Produksi dan Operasi*. PT Grasindo. Jakarta.
- Jay, Heizer dan Barry Render, 2008. *Operation Management*. Salemba. Jakarta.
- Kaban, S. S. B. R., 2014. *Metode Project Evaluation and Review Technique (PERT) dan Critical Path Method (CPM) dalam Optimalisasi Penjadwalan Proyek*. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Roger G. Schroeder. 2000. *Manajemen Operasi: Pengambilan Keputusan Dalam Suatu Fungsi*. Erlangga. Jakarta.
- Siswanto, 2007. *Pengantar Manajemen*, Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Supranto, Johannes. 1988. *Riset Operasi : Untuk Pengambilan Keputusan*. Universitas Indonesia (UI-Press). Jakarta.