

# ANALISIS PENJADWALAN ULANG PROYEK DRAINASE LINGKUNGAN KABUPATEN LAMONGAN MENGGUNAKAN METODE PERT

Nurul Wahyu Prasetyo<sup>1</sup> dan Fitri Nugraheni<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam  
Indonesia

E-mail : [nurulwahyuprasetyo@gmail.com](mailto:nurulwahyuprasetyo@gmail.com)

<sup>2</sup>Staf Pengajar Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam  
Indonesia

E-mail : [005110101@staf.uin.ac.id](mailto:005110101@staf.uin.ac.id)

*In planning a development project, planning needs to be held so that the project can be completed on time. Planning must be carefully designed so that the project runs effectively and efficiently. Errors in planning can result in delays in working on the project, reduced quality or quality of the project, and increased costs of project implementation. Determination of the estimated time in planning must be precise by considering all the possibilities that can occur during the project implementation process in order to avoid delays in implementation. This study aims to determine the time needed to carry out or complete the project using the PERT method and find out the comparison between the existing schedule with rescheduling using the PERT method. From the results of calculations and analyzes that have been carried out using the PERT method and depicting the Network Diagram, the project completion time is 286 days. While on the project plan the implementation time schedule is 210 days for project completion, which means Probability T (d) project completion according to the target of 10.75%.*

**Keywords:** Project Scheduling, PERT Method

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Dalam pelaksanaan proyek, sering kali terjadi keterlambatan pekerjaan, sehingga menyebabkan proyek tidak berjalan sesuai dengan rencana awal. Keterlambatan dalam menyelesaikan satu pekerjaan akan berakibat tertundanya pekerjaan selanjutnya. Semakin banyak pekerjaan yang mengalami penundaan waktu penyelesaian, semakin banyak waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek secara keseluruhan. Dalam memperkirakan estimasi durasi penyelesaian proyek sebaiknya perlu dipertimbangkan faktor atau kemungkinan-

kemungkinan yang bisa terjadi selama pengerjaan proyek. Hal inilah yang mendasari dalam penggunaan metode PERT (*Program Evaluation and Review Technique*) untuk melakukan penjadwalan. Penentuan durasi kegiatan suatu proyek pada metode ini diperkirakan dengan menggunakan tiga estimasi waktu, yaitu waktu tercepat (*optimistic duration time*), waktu terlama (*pessimistic duration time*) dan waktu yang paling mungkin terjadi (*most likely time*).

Pada tugas akhir ini akan dilakukan penelitian pada Proyek Pembangunan Drainase Lingkungan Kabupaten Lamongan dengan menggunakan metode PERT, dalam hal ini penulis melakukan penelitian apakah waktu pelaksanaan proyek saluran tersebut sesuai

dengan waktu yang telah direncanakan oleh perencana. Dengan perencanaan menggunakan metode PERT diharapkan dapat mempermudah proses penjadwalan dan dapat mengetahui waktu yang dibutuhkan untuk melaksanakan proyek serta mampu mengatasi kemungkinan yang terjadi di dalam proyek.

## 1.2. Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang diatas didapatkan rumusan masalah sebagai berikut.

1. Berapa lama waktu pelaksanaan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan Proyek Pembangunan Drainase Lingkungan Kabupaten Lamongan?
2. Bagaimana perbandingan waktu pelaksanaan antara jadwal *existing* proyek dengan *reschedule* menggunakan metode PERT?

## 1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui berapa lama waktu pelaksanaan yang diperlukan untuk menyelesaikan Proyek Pembangunan Drainase Lingkungan Kabupaten Lamongan.
2. Mengetahui perbandingan waktu pelaksanaan antara jadwal *existing* proyek dengan *reschedule* menggunakan metode PERT.

## 1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Untuk penulis, penulis berharap dapat menerapkan ilmu mengenai salah satu metode penjadwalan proyek yaitu metode PERT, sehingga dapat merencanakan waktu pelaksanaan proyek dengan tepat.
2. Untuk pihak kontraktor, penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai pertimbangan dan evaluasi dalam

pelaksanaan proyek karena dalam merencanakan durasi perlu memperhatikan kemungkinan-kemungkinan yang akan terjadi, sehingga keterlambatan waktu dalam penyelesaian proyek dapat diminimalisir.

## 1.5 Batasan Masalah

Agar penelitian ini dapat terarah pada permasalahan yang ada, maka ditentukan batasan-batasan masalah sebagai berikut ini.

1. Penelitian ini meliputi penjadwalan ulang proyek pada saluran drainase pemukiman sistem selatan dan utara di Proyek Pembangunan Drainase Lingkungan Kabupaten Lamongan.
2. Metode penjadwalan yang digunakan adalah metode PERT (*Program Evaluation and Review Technique*).
3. Data penelitian diperoleh dari pihak kontraktor proyek yaitu berupa *time schedule* rencana proyek, durasi optimis dan durasi pesimis pelaksanaan proyek.
4. Analisis data dilakukan menggunakan program *Microsoft Excel* untuk perhitungan waktu yang diharapkan (TE) dan pembuatan diagram manual untuk melakukan penjadwalan serta mengetahui waktu penyelesaian proyek.

## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1 Manajemen Proyek

Manajemen proyek adalah semua perencanaan, pelaksanaan, pengendalian dan koordinasi suatu proyek dari awal (gagasan) hingga berakhirnya proyek untuk menjamin pelaksanaan proyek secara tepat waktu, tepat biaya dan tepat mutu (Ervianto, 2003).

### 2.2 Penjadwalan Proyek

Menurut Husen (2008), 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 dan progress waktu untuk penyelesaian proyek.

### 2.3 Metode PERT

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 (Schroeder, 2000).

Bekerja dengan ketidakpastian merupakan suatu kejadian yang acak dari perkiraan waktu tiap kegiatan. Kejadian yang tidak pasti merupakan ciri dari metode PERT. Oleh karena itu, tidaklah tepat dalam kasus ini untuk menetapkan waktu penyelesaian proyek secara konkrit. Setiap tanggal penyelesaian akan mempunyai peluang tertentu untuk dapat dicapai, yang merupakan fungsi dari ketidakpastian dari tiap kegiatan dan hubungan ketidakpastian dalam tanggal penyelesaian daripada memaksakan persoalan ke dalam kerangka waktu konstan.

System PERT (*Program Evaluation and Review Technique*) adalah suatu alat manajemen untuk menentukan secara tepat di setiap titik dalam 19 masa program, bagaimana status program, dan dimana letak bidang persoalannya.

PERT mempunyai nilai yang setinggi-tingginya dalam memberi isyarat secara dini kepada manajemen apabila timbul kendala dalam suatu bidang tertentu

yang akan menghambat jadwal atau anggaran program yang telah direncanakan.

Berikut ini akan diberikan prosedur metode PERT dengan langkah-langkah untuk mendapatkan solusi *analysis network*.

a. Perkiraan durasi dari setiap pekerjaan/kegiatan dengan memperkirakan waktu tercepat (optimis,  $a$ ), waktu terlama (pesimis,  $b$ ), dan waktu yang paling mungkin terjadi ( $m$ ).

b. Hitung nilai rata-rata (ekspektasi) durasi dari setiap kegiatan dengan formula:

$$TE = \frac{a+4m+b}{6} \quad (2.1)$$

c. Tentukan predecessor pada urutan kegiatan.

d. Menghitung nilai Early Event Time (EET) dengan formula:

$$EET_j = EET_i + TE_i \quad (2.2)$$

e. Menghitung nilai Lately Event Time (LET) dengan formula:

$$LET_i = LET_j - TE_i \quad (2.3)$$

f. Analisis deviasi standar kegiatan ( $s$ ) dan varians kegiatan ( $v$ ) dengan formula:

$$S = \left(\frac{1}{6}\right)(b-a) \quad (2.4)$$

$$V = S^2 \quad (2.5)$$

g. Hitung total Varians kegiatan jalur kritis.

h. Analisis target jadwal penyelesaian dengan formula:

$$z = \frac{T(d) - TE}{S^2} \quad (2.6)$$

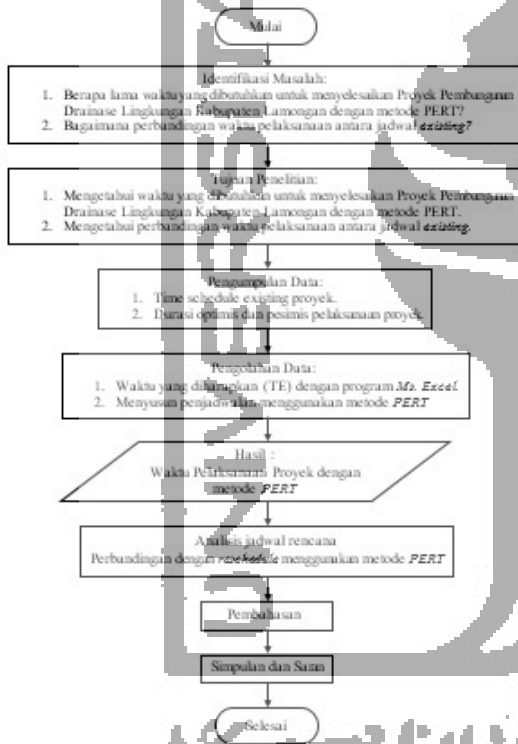
### 3 METODE PENELITIAN

Objek dalam penelitian ini adalah Proyek Pembangunan Drainase Lingkungan Kabupaten Lamongan, sedangkan subjek dalam penelitian ini adalah analisis penjadwalan ulang Proyek Pembangunan Drainase Lingkungan Kabupaten Lamongan dengan menggunakan metode PERT

(Program Evaluation and Review Technique).

Dalam melakukan penelitian ini, digunakan metode observasi yaitu mengadakan wawancara langsung dan meminta data-data proyek yang diperlukan dari pelaksana proyek. Dari hasil wawancara diperoleh data primer berupa durasi optimis, durasi pesimis, dan durasi paling mungkin. Selanjutnya pengumpulan data sekunder berupa *time schedule* eksisting proyek.

Proses penelitian dapat dilihat pada Gambar 1 berikut ini.



Gambar 1 Bagan Alir Penelitian

#### 4 HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

##### 4.1 Analisis Time Expected, Deviasi Standar dan Varians

Untuk menghitung nilai TE, perlu menentukan nilai durasi optimis (a), durasi pesimis (b), dan durasi paling mungkin (m).

Data ini didapat dari hasil wawancara yang dilakukan dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan menyangkut kebutuhan data disetiap uraian pekerjaan. Durasi yang diharapkan dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$TE = \frac{a+4m+b}{6}$$

Perhitungan durasi yang diharapkan (TE) pada pekerjaan rincian adalah sebagai berikut.

Perhitungan TE pada pekerjaan galian tanah ruas saluran 1

Durasi optimis (a) = 4.7 hari

Durasi pesimis (b) = 12.3 hari

Durasi paling mungkin (m) = 7.7 hari  
maka,

$$TE = \frac{a+4m+b}{6}$$

$$TE = \frac{4.7+4(7.7)+12.3}{6}$$

$$= 7.94 \text{ hari}$$

Nilai deviasi standar (S) dan varians (V) pekerjaan utama diambil dari nilai deviasi standard an varians terbesar pada pekerjaan rincian.

Nilai deviasi standar dan varians pekerjaan galian tanah ruas saluran 1A

Durasi optimis (a) = 4.7 hari

Durasi pesimis (b) = 12.3 hari

maka,

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

$$= \left(\frac{1}{6}\right)(12.3-4.7)$$

$$= 1.28$$

$$V = S^2$$

$$= 1.28^2$$

$$= 1.63$$

Pada analisis penjadwalan ulang dalam tugas akhir ini, durasi yang digunakan adalah durasi pada pekerjaan utama. Durasi pekerjaan utama didapat dari hasil durasi yang diharapkan (TE) pada pekerjaan rincian yang dihitung menggunakan metode Bar-Chat atas dasar asumsi dan pengalaman dari

pelaksana proyek. Berikut merupakan contoh perhitungan durasi pekerjaan utama.

Pekerjaan ruas saluran 1A

Durasi (TE) pada masing-masing pekerjaan rincian:

- Galian tanah = 7.94 hari
- Pembuangan tanah bekas galian = 7.94 hari
- Urugan pasir = 5.56 hari
- Pekerjaan lantai kerja = 9.44 hari
- Pemasangan U-ditch = 15.89 hari

Perhitungan durasi pekerjaan utama dapat dilihat di Tabel 1

**Tabel 1 perhitungan durasi pekerjaan ruas saluran 1A**

A/Ruas Saluran 1A	TE (hari)
1 Galian Tanah	7.94
2 Pembuangan Tanah bekas galian	7.94
3 Urugan Pasir	5.56
4 Pekerjaan Lantai Kerja	9.44
5 Pemasangan U-ditch	15.89

Setelah dilakukan perhitungan yang diharapkan (TE) pada pekerjaan utama, didapat hasil rekapitulasi pada Tabel 2

**Tabel 2 Durasi yang diharapkan (TE) pada pekerjaan utama**

No.	Uraian Pekerjaan	TE
1	Ruas Saluran 1A	23.83
2	Ruas Saluran 6A	32.94
3	Ruas Saluran 6B	32.44
4	Ruas Saluran 7A	11.33
5	Ruas Saluran 7B	10.56
6	Ruas Saluran 8A	42.06
7	Ruas Saluran 8B	20.39
8	Ruas Saluran 8C	22.17
9	Ruas Saluran 6C	23.44
10	Ruas Saluran 6D	26.61
11	Ruas Saluran 1B	23.61
12	Ruas Saluran 4A	42.78
13	Ruas Saluran 4B	44.50
14	Ruas Saluran 2A	16.72
15	Ruas Saluran 2B	16.39
16	Ruas Saluran 2C	24.17
17	Ruas Saluran 2D	23.06
18	Ruas Saluran 1D	38.78

No.	Uraian Pekerjaan	TE
19	Ruas Saluran 1C	39.44
20	Ruas Saluran 2E	25.89
21	Ruas Saluran 2F	28.06
22	Ruas Saluran M1	12.61
23	Ruas Saluran M2	21.17
24	Ruas Saluran M3	42.72

Setelah mendapatkan nilai deviasi standar dan varians pekerjaan rincian, selanjutnya menentukan nilai S dan V pada pekerjaan utama. Nilai S dan V didapat dari penjumlahan nilai S dan V pada pekerjaan galian tanah dan pemasangan U-ditch pada setiap pekerjaan.

Berikut merupakan rekapitulasi nilai deviasi standar dan varians pekerjaan utama dapat dilihat pada Tabel 3

**Tabel 3 Rekapitulasi nilai deviasi standar dan varians pekerjaan utama**

No.	Uraian Pekerjaan	Deviasi Standar (S)	Varians (V)
1	Ruas Saluran 1A	2.83	4.05
2	Ruas Saluran 6A	3.06	4.74
3	Ruas Saluran 6B	2.56	3.42
4	Ruas Saluran 7A	2.44	3.60
5	Ruas Saluran 7B	1.56	1.27
6	Ruas Saluran 8A	1.83	1.72
7	Ruas Saluran	1.50	1.13

No.	Uraian Pekerjaan	Deviasi Standar (S)	Varians (V)
	8B		
8	Ruas Saluran 8C	1.83	1.72
9	Ruas Saluran 6C	1.89	1.88
10	Ruas Saluran 6D	1.72	1.50
11	Ruas Saluran 1B	2.17	2.42
12	Ruas Saluran 4A	2.00	2.15
13	Ruas Saluran 4B	2.39	2.85
14	Ruas Saluran 2A	2.06	2.11
15	Ruas Saluran 2B	1.94	1.93
16	Ruas Saluran 2C	1.94	2.02
17	Ruas Saluran 2D	2.83	4.27
18	Ruas Saluran 1D	2.56	3.27
19	Ruas Saluran 1C	1.89	1.81
20	Ruas Saluran 2E	2.44	3.14

No.	Uraian Pekerjaan	Deviasi Standar (S)	Varians (V)
21	Ruas Saluran 2F	2.17	2.36
22	Ruas Saluran M1	0.83	0.69
23	Ruas Saluran M2	2.50	2.16
24	Ruas Saluran M3	3.83	5.14

#### 4.2 Analisis Target Jadwal Penyelesaian

Sesuai jalur kritis yang diperoleh dari hasil analisis pada kegiatan tersebut, maka didapat jumlah total durasi yang diharapkan (TE) = 286 hari dan total varians kegiatan (V) = 61.36. Hubungan antara waktu yang diharapkan (TE) dengan target T(d) pada metode PERT dinyatakan dengan z dan dirumuskan sebagai berikut :

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

Untuk mengetahui kemungkinan (*probability*) proyek selesai pada target yang diinginkan T(d), maka diasumsikan target penyelesaiannya yaitu T(d) = 210 hari.

Dihitung z :

$$V = S^2 = 61.36$$

$$Z = \frac{T(d) - TE}{S^2} = \frac{210 - 286}{61.36} = \frac{-76}{61.36} = -1.24$$

Dengan angka z = -1.24 (lihat pada table distribusi Apendiks-II) diperoleh angka 0.1075 x 100% = 10.75%. Maka, kemungkinan (*probability*) proyek selesai pada target Td = 210 hari adalah sebesar 10.75%.

Dari hasil analisis dan perhitungan yang sudah dilakukan dengan menggunakan metode PERT dan digambarkan pada *Network Diagram* maka didapat waktu ideal

pada setiap uraian pekerjaan proyek. Waktu ideal ini didapatkan dengan menghitung variabel durasi optimis (a), durasi pesimis (b), dan durasi paling mungkin (m).

Setelah didapatkan waktu ideal pada setiap uraian pekerjaan proyek, dilakukan perhitungan waktu ideal pekerjaan utama proyek yang berdasarkan asumsi dan pengalaman dari pelaksana proyek. Kemudian dilakukan penyusunan pekerjaan utama berdasarkan predecessor yang ada. Setelah tersusunnya setiap pekerjaan maka digambarkan hasil durasi ideal ke *Network Diagram* berupa AOA (*Activity on Arrow*). Lalu dari sini dapat dimulai perhitungan *Earliest Event Time* (EET) dan digambarkan pada *Network Diagram* dengan hasil 286 hari. Setelah menghitung *Earliest Event Time* (EET) dilakukan perhitungan *Latest Event Time* (LET) dan digambarkan pada *Network Diagram*. Durasi total dapat diidentifikasi setelah mendapatkan hasil perhitungan *Earliest Event Time* (EET) maka durasi total penjadwalan ulang proyek pembangunan drainase lingkungan kabupaten Lamongan menggunakan metode PERT adalah 286 hari. Dari perhitungan deviasi standard dan varians kegiatan didapatkan nilai tertinggi pada pekerjaan ruas saluran 2D dan M3 dengan nilai 6.56 yang berarti semakin besar nilai varians maka semakin tidak pasti pekerjaan tersebut selesai tepat waktu, sebaliknya pada pekerjaan ruas saluran M1 dengan nilai 0.83 yang berarti pekerjaan tersebut kemungkinan selesai tepat waktu.

Dari hasil analisis menggunakan metode PERT telah disebutkan bahwa proyek pembangunan drainase lingkungan kabupaten Lamongan dapat diselesaikan dengan 286 hari, dan target selesai proyek pada jadwal rencana adalah 210 hari. Maka didapatkan kemungkinan proyek dapat selesai pada target  $T(d) = 210$  hari adalah sebesar 10.75%. Berarti kemungkinan selesai jadwal rencana proyek pembangunan drainase lingkungan kabupaten Lamongan pada target tidak terlalu

tinggi sehingga masih terjadi keterlambatan. Kemungkinan ini dapat terjadi dikarenakan perencanaan proyek drainase lingkungan kabupaten Lamongan kurang memperhatikan faktor-faktor dilapangan yang dapat menyebabkan proyek menjadi terhambat.

## 5 Simpulan dan Saran

### 5.1 Simpulan

Sesuai dengan tujuan dari penelitian ini, dapat diambil beberapa kesimpulan diantaranya adalah sebagai berikut.

1. Penjadwalan menggunakan metode PERT dengan *output Network Diagram* CPM pada pekerjaan menghasilkan 286 hari.
2. Jika melihat perbandingan dari jadwal rencana menggunakan metode PERT yaitu selama 286 hari dengan jadwal *existing* rencana proyek yaitu selama 210 hari yang berarti lebih lama penjadwalan ulang 76 hari, dengan perhitungan distribusi normal dan dilihat pada tabel Appendix peluang kemungkinan (*probability*) proyek selesai adalah 10.75% dalam 210 hari.

### 5.2 Saran

Dengan memperhatikan penelitian didapatkan beberapa saran untuk memperbaiki dan menambah analisis sebagai berikut:

1. Dalam merencanakan penjadwalan proyek sebaiknya menggunakan metode PERT karena metode ini mempertimbangkan segala kemungkinan yang akan terjadi, yang bersifat menghambat pelaksanaan proyek.
2. Perencana sebaiknya memperhatikan faktor-faktor yang bisa menghambat pelaksanaan proyek, sehingga dalam penyelesaian proyek mendapatkan waktu realisasinya mendekati dengan jadwal *existing*.



## 6 DAFTAR PUSTAKA

- Ervianto, W. I. 2003. Manajemen Proyek Konstruksi. Penerbit ANDI. Yogyakarta.
- Hajek, V. G. 1994. Manajemen Proyek Perekayasaan. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Herjanto, E. 2001. Manajemen Produksi dan Operasi. Penerbit PT Gasindo. Jakarta.
- Husen, A. 2008. Manajemen Proyek. Penerbit ANDI. Yogyakarta.
- Schroeder, R. G. 2000. Manajemen Operasi: Pengambilan Keputusan Dalam Suatu Fungsi. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Soeharto, I. 1995. Manajemen Proyek Dari Konseptual Sampai Operasional. Penerbit Erlangga. Jakarta.

