

## Analisis Penjadwalan Pembangunan *Intake* Bendungan Karalloe Paket II Kabupaten Gowa dengan Metode PERT

Gita Wulandari Silo\*<sup>1</sup> , Josefina Ernestine Latupeirissa\*<sup>2</sup> , Ari Kusuma\*<sup>3</sup>

\*<sup>1</sup> Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Universitas Kristen Indonesia Paulus, Makassar, Indonesia  
gitasil03@gmail.com

\*<sup>2-3</sup> Dosen Program Studi Teknik Sipil, Universitas Kristen Indonesia Paulus, Makassar, Indonesia  
[Josefina\\_ernestine@yahoo.com](mailto:Josefina_ernestine@yahoo.com) dan [arykusuma6@gmail.com](mailto:arykusuma6@gmail.com)

### ABSTRAK

Perencanaan waktu yang baik sangat dibutuhkan dalam penjadwalan proyek agar dapat dipastikan bahwa perencanaan proyek yang ditetapkan dapat tercapai dengan kesalahan paling kecil namun dengan hasil maksimal dengan mendayagunakan apa yang ada. Sebab itu, periode menjadi salah satu hal penting selain biaya untuk menyelesaikan suatu proyek. Jaringan kerja atau *Network Planning* adalah suatu cara manajemen dalam perencanaan serta pengendalian suatu proyek, yang menyajikan jangka waktu pekerjaan suatu aktivitas dan waktu proyek serta menunjukkan keterkaitan masing-masing pekerjaan. Penelitian ini menggunakan model PERT (Evaluasi Program dan Teknik Pengulangan). Model PERT adalah cara yang mempunyai tujuan untuk memprediksi berapa lama sebuah proyek serta menghitung perkiraan kemungkinan waktu yang digunakan. Dalam menghitung besar *t.e.* (time expected) dari model PERT, membutuhkan informasi a (kejadian optimistik), b (kejadian pesimistik), m (kejadian yang sangat memungkinkan ada). Penelitian dilapangan berguna untuk menghasilkan *time schedule*. Dengan durasi perhitungan cara PERT, didapatkan durasi pembangunan Bendungan Karalloe Paket II Kabupaten Gowa menggunakan cara PERT. Dari *Time Schedule* kontraktor didapatkan waktu membangun bendungan sekitar 120 minggu. Pada perhitungan metode PERT didapatkan durasi paling cepat dapat diselesaikan selama 88 Minggu, paling lambat diselesaikan selama 151 Minggu dan paling mungkin diselesaikan selama 128 Minggu.

**Kata kunci :** Metode PERT, *Network Planning*, *Time Schedule*

### ABSTRACT

Good time planning is needed in project scheduling so that it can be ensured that the specified project planning can be achieved with the smallest error but with maximum results by utilizing existing resources. Therefore, the period becomes one of the important things besides the cost to complete a project. Network planning is a management method for planning and controlling a project, which presents the work duration of an activity and project time and shows the relationship between each work. This study used PERT model (Evaluation Program and Review Technique). Model PERT is a method that has the aim of predicting how long a project will be and calculating the estimated possible time used. In calculating the amount of *t.e.* (time expected) of the PERT model, it requires information a (optimistic event), b (pessimistic event), m (highly probable event). Field research is useful for generating time schedules. With the duration of the PERT method calculation, the duration of the construction of the Karalloe Dam Package II in Gowa Regency was obtained using the PERT method. From the contractor's Time Schedule, it was found that the time to build the dam was around 120 weeks. In the calculation of the PERT method, it is found that the fastest duration can be completed for 88 weeks, the latest is completed for 151 weeks and the most likely is completed for 128 weeks.

**Keywords:** PERT Method, *Network Planning*, *Time Schedule*

### PENDAHULUAN

Salah satu hal yang sering menjadi ukuran kesuksesan pada suatu proyek konstruksi adalah penjadwalan proyek, selain perencanaan biaya dan kualitas. Jadwal harus diperhatikan dalam manajemen proyek untuk menentukan waktu ataupun urutan pekerjaan proyek, agar penjadwalan menjadi lebih tepat. Pada dasarnya, penjadwalan proyek selalu menggunakan perencanaan waktu yang pasti. Tetapi, terdapat beberapa faktor ketidakpastian sehingga waktu setiap pekerjaan

tidak dapat dipastikan dengan tepat. Salah satu hal pemicu ketidakpastian waktu yaitu cuaca, efektifitas tenaga kerja, dan sebagainya.

Metode yang sering digunakan dalam penjadwalan adalah *Bar Chart* kombinasi dengan kurva S atau CPM. Jangka waktu yang dipakai pada metode tersebut dinyatakan itu sudah diketahui sudah nyata. Model penjadwalan lainnya adalah metode Program *Evaluation Review Technique* (PERT). Metode PERT biasanya lebih menekankan pada usaha untuk mendapatkan jangka waktu yang

paling tepat. Membagi – bagi proyek dalam beberapa kegiatan biasanya dilakukan dalam perencanaan dengan menggunakan PERT, seperti elemen-elemen kecil dari pekerjaan dan untuk setiap pekerjaan tertentu dibuatkan durasi yang akan diperlukan agar semua pekerjaan mendapatkan proses yang akurat dalam penyelesaiannya.

Alasan mengapa penelitian ini memilih menggunakan metode PERT, karena ada beberapa kelebihan yang dimiliki oleh metode PERT sendiri yang tidak ada pada metode penjadwalan lainnya yaitu penggunaannya yang tidak terlalu rumit, dapat mengetahui kapan proyek tersebut akan diselesaikan, juga dapat membaca kegiatan kritis yang tertunda jika proyek lambat dikrjakan.

Penelitian tentang penjadwalan proyek dengan metode PERT akan digunakan pada objek penelitian yaitu Bendungan Karalloe Paket II Gowa sebagai lokasi penelitian, khususnya penjadwalan dalam pekerjaan pembangunan *Intake*. Proyek konstruksi ini adalah salah satu proyek konstruksi skala besar di kawasan Sulawesi Selatan yang dapat dijadikan sebagai objek kajian penelitian yang menarik dalam mekanisme dan tata kelola pada proyek ini.

Suatu proyek pada konstruksi adalah serangkaian pekerjaan saling bersinambung dalam mendapatkan suatu target (bangunan/konstruksi) pada jangka waktu, upah, dan kualitas tertentu. Merencanakan pekerjaan-pekerjaan proyek adalah masalah yang sungguh penting sebab perencanaan pekerjaan adalah dasar pada proyek agar bisa berjalan dan selesai pada waktu yang tepat.[1] Penentuan jadwal proyek, ada dua hal yang harus diperhatikan, yaitu : a. *Earliest Start* (ES) : waktu awal terhadap waktu paling awal ketika suatu pekerjaan dimulai, b. *Early finish* (EF) : selesai dahulu yaitu waktu paling awal saat suatu pekerjaan diselesaikan, c. *Latest start* (LS) : memulai terakhir menggambarkan waktu toleransi akhir dimana pekerjaan harus dimulai, d. *Latest finish* (LF) : selesai terakhir ialah waktu toleransi terakhir pada setiap pekerjaan.[2]

Dalam perencanaan dengan model PERT, suatu proyek terbagi menjadi banyak bagian dan pekerjaan kecil dari pekerjaan dan masing-masing pekerjaan ditentukan durasi yang diperlukan sehingga setiap pekerjaan direncanakan untuk waktu penyelesaian dengan cermat.[3] Pekerjaan Konstruksi akan baik apabila dikerjakan seperti yang sudah direncanakan, atau pekerjaan dapat terlaksana dengan tepat [4]

Perencanaan dasar berupa biaya atau jadwal pokok harus fleksibel, yang berarti dapat beradaptasi jika dirasa perlu, seperti terdapat perubahan keadaan dan kondisi pada saat pekerjaan yang tidak bisa diprediksi ketika menyusun anggaran dasar[5]

Bagian terpenting dari suatu pekerjaan adalah perencanaan proyeknya, tujuannya untuk menentukan kapan satu pekerjaan dapat dimulai pelaksanaannya, deretan pengerjaannya, bagian biayanya, dan waktu yang diperlukannya.[6] Bendungan merupakan suatu bangunan yang memiliki fungsi yaitu sebagai peninggi muka air dan penyimpanan pada saat musim hujan pada saat air sungai mengalir dalam kapasitas besar yang melebihi kebutuhan untuk air minum industri, keperluan irigasi, dan lain-lain. Model PERT digunakan jika pekerjaan yang dilakukan berulang kali dan terus-menerus.[7]

Dalam penyusunan jadwal diperlukan pemikiran secara mendalam dengan berbagai permasalahan, mengukur rute tertentu dan menyusun berbagai jenis yang dihasilkan pada satu pekerjaan dan mencantumkan berbagai kegiatan tersebut dengan waktu yang tepat (A. Luthan, hal 1, 2006).[8] Pada dasarnya, prosedur pelaksanaan penjadwalan dengan proses perencanaan memiliki sifat yang tidak pasti. Karena itu dibutuhkan suatu langkah untuk menghasilkan titik maksimal keterkaitan dengan waktu dan anggaran pekerjaan, sehingga boleh mendapatkan kenaikan biaya yang sedikit untuk memperpendek durasi pelaksanaan pekerjaan.[9]

PERT awalnya dikembangkan pada tahun 1958 dan 1959 untuk memenuhi kebutuhan zaman rekayasa massif sebagai pengembangan dari metode *Bar chart* ketika tidak dapat diterapkan. PERT adalah suatu metode yang digunakan untuk analisa jaringan. Analisa jaringan mempunyai tujuan membantu setiap penjadwalan yang saling berkaitan. Kegiatan ini bertujuan untuk setiap pekerjaan bisa dilaksanakan dengan terarah, agar mendapatkan keakuratan kerja. Metode PERT ditunjukkan melalui bagan yang menggambarkan suatu proyek. Bagan ini terdiri dari titik (*nodes*) yang menunjukkan kejadian.

Langkah dalam membuat metode PERT yaitu : a. Aktivitas, b. Kejadian, c. waktu pekerjaan d. taksiran waktu selesainya pekerjaan, jalur kritis. Perubahan teknologi menambah perkembangan disetiap lokasi, baik itu perkotaan atau pedesaan [10]

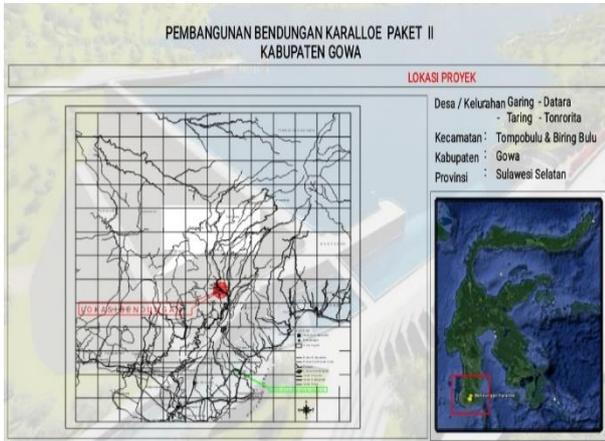
Tujuan dari penelitian ini adalah Menganalisis umur proyek pembangunan *Intake* pada Bendungan Karalloe Paket II berdasarkan penjadwalan dengan Metode PERT dan memahami parameter periode antar perencanaan metode PERT beserta jadwal yang direncanakan.

## METODE PENELITIAN

### 1. Tempat dan Waktu Penelitian

Observasi ini dilakukan pada kegiatan pembangunan Bendungan Karalloe Paket II Gowa. Pekerjaan proyek pembangunan Bendungan Karalloe terletak di desa Garing-Datara, Kecamatan Tompobulu dan

Biring Bulu, Kabupaten Gowa Provinsi Sulawesi Selatan. Jarak perjalanan kurang lebih 110 kilometer dari kota Makassar dengan waktu tempu 3 jam menggunakan roda-empat perjalanan Daerah Irigasi. Tempat penelitian ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

## 2. Jenis Penelitian

Riset yang dibuat bersifat deskriptif yakni riset kepustakaan, wawancara dan juga survei lapangan. Pengumpulan informasi dicoba dengan dua kategori informasi, ialah informasi primer serta informasi sekhunder sebagai penunjang penelitian tentang pembangunan *Intake* Bendungan Karalloe.

## 3. Pengambilan Data

Pengambilan data bertujuan agar mendapatkan data yang dibutuhkan agar menghasilkn tujuan dari penelitian. Adapun Jenis peneltian yang digunakan yaitu :

### a. Data Primer

Data primer merupakan Informasi yang didapatkan dari lokasi sebagai akar data yang ada padah saat melaksanakan Kerja Praktek pada Bendungan Karalloe Paket II Gowa khususnya pada pembangunan *Intake*.

### b. Data Sekunder

Data sekunder yaitu data pendamping yang didaptn dari lapangan oleh anggota perusahaan di proyek. Data sekunder pada penelitian ini yaitu time *schedule* dan RAB yang diperoleh dari kontraktor pelaksana.

## ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Tahapan penyusunan sebagai berikut:

- Menyusun jaringan kerja.
- Menentukan tiga asumsi durasi aktivitas yaitu: waktu optimistik, waktu realistik, dan waktu pesimistik.

Tabel 1. Tiga Asumsi Durasi

No	URAIAN PEKERJAAN	KODE	LANJUTAN	DURASI (MINGGU)		
				Optimistik (a)	Realistik (m)	Pesimistik (b)
<b>1</b>	<b>PEKERJAAN PERSIAPAN (ITEM UMUM)</b>					
	Mobilisasi peralatan konstruksi, penyediaan fasilitas kantor dan air bersih	A	B, C	5	6	7
<b>2</b>	<b>PEKERJAAN DEWATERING</b>					
	<i>Dewatering</i> selama konstruksi di galian terbuka dan galian di dalam terowongan	B	D	10	12	14
<b>3</b>	<b>PEKERJAAN TANAH</b>					
	Galian, semua jenis, di dalam terowongan	D	F	10	12	14
	Timbunan kembali, material random, dibelakang bangunan	F	G, H	1	2	3
<b>4</b>	<b>PROTECTION AND SUPPORT WORKS</b>					
	Besi Penyangga ( <i>steel support</i> ) termasuk aksesoris, di dalam terowongan	G	I	3	4	6
	Proteksi dengan Shotcrete, t= 100 mm di dalam terowongan	I	K	3	4	6
	Pipa perporasi PVC dia 50 mm, Untuk drainase	K	L, M	1	2	3
<b>5</b>	<b>PEKERJAAN BETON</b>					
	Drainase samping, ukuran 300mm x300mm, pipa PVC perporasi diameter 200 mm	L	N	2	4	5
	Besi tulangan, ulir untuk struktur <i>inlet</i> , <i>outlet</i> , menara <i>intake</i> dan terowongan	N	P	5	6	7
	Dowel bar, besi D16 dengan pipa PVC untuk <i>intake structure</i>	P	R	1	2	3
	<i>Weep holes</i> , pipa PVC dia 60 mm untuk <i>outlet structure</i>	R	T, U	1	2	3
	Beton K-225 tipe B, untuk lining terowongan	U	W	4	6	7
	Beton K-225 Tipe A untuk struktur <i>inlet</i> dan <i>outlet</i> , menara <i>intake</i> dan rumah pintu	W	Y	8	10	12

Bitumen untuk sambungan konstruksi	Y	Z	2	3	4
<b>6 PEKERJAAN DRILLING DAN GROUTING</b>					
<i>Drilling</i> ,untuk <i>grouting</i> konsolidasi , kedalaman sampai 5 m	Z	ZA, Z, B	1	2	3
<i>Drilling</i> untuk <i>grouting</i> tirai , kedalaman dari 0 m sampai dengan 20 m	Z A	Z C	1	2	3
<i>Grouting</i> Konsolidasi dan tirai ( Operasional dan Material )	Z C	ZE	7	8	10
Tes air ( <i>water test</i> ) 1 Tekanan	Z E	ZF	1	2	3
<i>Backfill grouting</i>	Z F	Z G, Z, H	2	3	4
<b>7 PEKERJAAN JEMBATAN</b>					
Besi Tulangan, polos	Z H	ZJ	2	3	4
Perancah Jembatan	Z J	ZK	3	4	6
Beton K-300 tipe A, untuk balok utama	Z K	ZL, Z, M	3	4	5
Beton K-225 tipe B untuk <i>pier</i> dan <i>abutment</i> jembatan	Z M	Z O	2	3	4
Beton K-350 tipe A, untuk lantai dan balok diagrama, dan tiang <i>handrail</i>	Z O	ZP	5	6	7
<b>8 PEKERJAAN LAIN LAIN</b>					

c. Menghitung waktu kegiatan dengan menggunakan rumus pada persamaan (1) :

$$t = \frac{(a+4m+b)}{6} \quad 1$$

Keterangan :

- t = waktu kegiatan
- a = waktu optimistik
- b = waktu pesimistik
- m = waktu realistik

d. Menghitung varians menggunakan rumus pada persamaan (5.):

$$v = \left( \frac{(b-a)}{6} \right)^2 \quad 2$$

Keterangan :

- v = varians waktu
- a = waktu optimistik
- b = waktu pesimistik

e. Menghitung standar deviasi kegiatan dengan menggunakan rumus pada persamaan (6.):

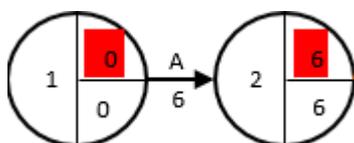
Tabel 2. Waktu, varian dan Standar Deviasi

N o.	URAIAN PEKERJAAN	t	v	S
------	------------------	---	---	---

<b>1 PEKERJAAN PERSIAPAN (ITEM UMUM)</b>				
Mobilisasi peralatan konstruksi, penyediaan fasilitas kantor dan air bersih	6.00	0.11	0.33	
<b>2 PEKERJAAN DEWATERING</b>				
<i>Dewatering</i> selama konstruksi di galian terbuka dan galian di dalam terowongan	12.00	0.44	0.67	
<b>3 PEKERJAAN TANAH</b>				
Galian , semua jenis ,di dalam terowongan	12.00	0.44	0.67	
Timbunan kembali, material random , dibelakang bangunan	2.00	0.11	0.33	
<b>4 PROTECTION AND SUPPORT WORKS</b>				
Besi Penyangga (steel support) termasuk aksesoris , di dalam terowongan	4.17	0.25	0.50	
Proteksi dengan Shotcrete, t= 100 mm di dalam terowongan	4.17	0.25	0.50	
Pipa perporasi PVC dia 50 mm , Untuk drainase	2.00	0.11	0.33	
<b>5 PEKERJAAN BETON</b>				
Drainase samping , ukuran 300mm x300mm , pipa PVC perporasi diameter 200 mm	3.83	0.25	0.50	
Besi tulangan ,ulir untuk struktur <i>inlet</i> , <i>outlet</i> , menara <i>intake</i> dan terowongan	6.00	0.11	0.33	
<i>Dowel bar</i> , besi D16 dengan pipa PVC untuk <i>intake structure</i>	2.00	0.11	0.33	
<i>Weep holes</i> , pipa PVC dia 60 mm untuk <i>outlet structure</i>	2.00	0.11	0.33	
Beton K-225 tipe B, untuk lining terowongan	5.83	0.25	0.50	
Beton K-225 Tipe A untuk struktur <i>inlet</i> dan <i>outlet</i> , menara <i>intake</i> dan rumah pintu	10.00	0.44	0.67	
Bitumen untuk sambungan konstruksi	3.00	0.11	0.33	
<b>6 PEKERJAAN DRILLING DAN GROUTING</b>				

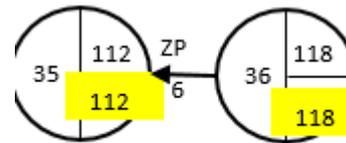
Drilling ,untuk grouting konsolidasi , kedalaman sampai 5 m	2.00	0.11	0.33
Drilling untuk gouting tirai , kedalaman dari 0 m sampai dengan 20 m	2.00	0.11	0.33
Grouting Konsolidasi dan tirai ( Operasional dan Material )	8.17	0.25	0.50
Tes air (water test) 1 Tekanan	2.00	0.11	0.33
Backfill grouting	3.00	0.11	0.33
<b>7 PEKERJAAN JEMBATAN</b>			
Besi Tulangan, polos	3.00	0.11	0.33
Perancah Jembatan	4.17	0.25	0.50
Beton K-300 tipe A, untuk balok utama	4.00	0.11	0.33
Beton K-225 tipe B untuk pier dan abutment jembatan	3.00	0.11	0.33
Beton K-350 tipe A, untuk lantai dan balok diagrama, dan tiang handrail	6.00	0.11	0.33
<b>8 PEKERJAAN LAIN LAIN</b>			
Finishing	6.17	0.25	0.50

f. Jalur kritis.  
 Hal pertama yang harus diselesaikan untuk dapat menentukan jalur kritis adalah dengan menghitung 2 waktu awal dan 2 waktu akhir, yaitu *Early start – Early finish* dan *Latest start – Latest finish*. Perhitungan dilakukan untuk bagian sisi atas terlebih dahulu sampai pada pekerjaan terakhir, kemudian dari pekerjaan akhir kembali melakukan perhitungan pada kolom bagian bawah hingga pekerjaan awal.  
 Cara menghitung *Early start* dan *Early finish*  
*Early start* :Waktu pekerjaan awal dimulai (0) + durasi waktu pekerjaan A (6). Hal ini dilakukan hingga pada pekerjaan akhir dengan mengambil nilai terbesar. *Early start* berada pada bagian atas sebelah kanan pada setiap kolom sebelah kiri. Sedangkan *Early finish* berada pada bagian atas pada kolom sebelah kanan. Perhatikan *Early start* pada kolom nomor 1 dan *Early finish* dengan kolom nomor 2 pada gambar dibawah ini.



Gambar 2 . *Early start* (ES) dan *Early finish* (EF)

*Latest start* dan *Latest finish* baru boleh dihitung jika perhitungan *early start* dan *early finish* selesai dilakukan dengan cara perhitungan berbanding terbalik. Jika perhitungan *early start* dan *early finish* dilakukan dengan penjumlahan dan mengambil nilai terbesar, maka perhitungan *Latest start* dan *Latest finish* dilakukan dengan cara pengurangan dan mengambil nilai terkecil, yang perhitungannya dimulai dari pekerjaan akhir ke pekerjaan awal seperti pada gambar dibawah ini.

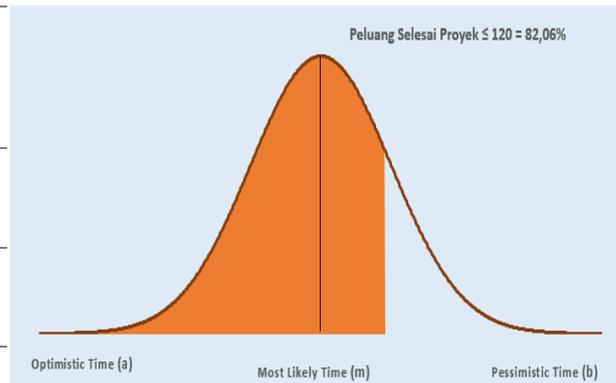


Gambar 3. *Latest start* (LS) dan *Latest finish* (LF)

Tabel 3. Jalur Kritis

N o.	URAIAN PEKERJAAN	E S	LS	EF	LF	S L A C K	KET.
<b>1</b>	<b>PEKERJAAN PERSIAPAN (ITEM UMUM)</b>						
	Mobilisasi peralatan konstruksi, penyediaan fasilitas kantor dan air bersih	0	0	6	6	0	KRITIS
<b>2</b>	<b>PEKERJAAN DEWATERING</b>						
	Dewatering selama konstruksi di galian terbuka dan galian di dalam terowongan	6	6	18	18	0	KRITIS
<b>3</b>	<b>PEKERJAAN TANAH</b>						
	Galian , semua jenis ,di dalam terowongan	18	18	30	30	0	KRITIS
	Timbunan kembali, material random , dibelakang bangunan	30	30	32	32	0	KRITIS
<b>4</b>	<b>PROTECTION AND SUPPORT WORKS</b>						
	Besi Penyangga (steel support) termasuk aksesoris , di dalam terowongan	32	32	36	36	0	KRITIS
	Proteksi dengan Shotcrete, t= 100 mm di dalam terowongan	36	36	40	40	0	KRITIS
	Pipa perporasi PVC dia 50 mm , Untuk drainase	40	40	42	42	0	KRITIS
<b>5</b>	<b>PEKERJAAN BETON</b>						
	Drainase samping , ukuran 300mm x300mm , pipa PVC perporasi diameter 200 mm	42	42	46	46	0	KRITIS

Besi tulangan ,ulir untuk struktur <i>inlet</i> , <i>outlet</i> , menara <i>intake</i> dan terowongan	4 6	46	52	52	0	KRITIS
Dowel bar, besi D16 dengan pipa PVC untuk <i>intake structure</i>	5 2	52	54	54	0	KRITIS
<i>Weep holes</i> , pipa PVC dia 60 mm untuk <i>outlet structure</i>	5 4	54	56	56	0	KRITIS
Beton K-225 tipe B, untuk lining terowongan	5 6	56	62	62	0	KRITIS
Beton K-225 Tipe A untuk struktur <i>inlet</i> dan <i>outlet</i> , menara <i>intake</i> dan rumah pintu	6 2	62	72	72	0	KRITIS
Bitumen untuk sambungan konstruksi	7 2	72	75	75	0	KRITIS
<b>6 PEKERJAAN DRILLING DAN GROUTING</b>						
<i>Drilling</i> ,untuk <i>grouting</i> konsolidasi , kedalaman sampai 5 m	7 5	75	77	77	0	KRITIS
<i>Drilling</i> untuk <i>grouting</i> tirai , kedalaman dari 0 m sampai dengan 20 m	7 7	77	79	79	0	KRITIS
<i>Grouting</i> Konsolidasi dan tirai ( Operasional dan Material )	7 9	79	87	87	0	KRITIS
Tes air ( <i>water test</i> ) Tekanan	8 7	87	89	89	0	KRITIS
<i>Backfill grouting</i>	8 9	89	92	92	0	KRITIS
<b>7 PEKERJAAN JEMBATAN</b>						
Besi Tulangan, polos	9 2	92	95	95	0	KRITIS
Perancah Jembatan	9 5	95	99	99	0	KRITIS
Beton K-300 tipe A, untuk balok utama	9 9	99	10 3	10 3	0	KRITIS
Beton K-225 tipe B untuk <i>pier</i> dan <i>abutment</i> jembatan	1 0 3	10 3	10 6	10 6	0	KRITIS
Beton K-350 tipe A, untuk lantai dan balok diagrama, dan tiang <i>handrail</i>	1 0 6	10 6	11 2	11 2	0	KRITIS
<b>8 PEKERJAAN LAIN LAIN</b>						
Finishing	1 1 2	11 2	11 8	11 8	0	KRITIS



Gambar 4. Kurva Normal

Dari perhitungan pada tabel 1, didapatkan bahwa jalur kritis pada PERT terdapat dipekerjaan : A, B, D, F, G, I, K, L, N, P, R, U, W, Y, Z, ZA, ZC, ZE, ZF, ZH, ZJ, ZK, ZM, ZO dan ZP

dengan total waktu 118 Minggu dan memiliki rentang waktu sebesar :

$$0,11+0,44+0,44+0,11+0,25+0,25+0,11+0,25+0,11+0,11+0,11+0,25+0,44+0,11+0,11+0,11+0,25+0,11+0,11+0,11+0,25+0,11+0,11+0,11+0,25 = 4,75$$

Sehingga diperoleh varians = 4,75 , maka standar deviasi =  $\sqrt{4,75}=2,18$ . Selanjutnya kita menentukan berapa kemungkinan apabila pekerjaan direncanakan selesai dalam jangka 120 Minggu.

Z untuk T = 120 Minggu

$$z = \frac{120 - 118}{2,18} = 0,92$$

Selanjutnya melihat nilai probabilitas untuk Z = 0,92

Nilai Z= 0,92 pada tabel distribusi Z menunjukkan angka 0,8212 . Sehingga probabilitas proyek untuk dapat diselesaikan sesuai perencanaan awal yaitu selama 120 minggu adalah sebesar 82% atau kurang dari 90%. Ini berarti penjadwalan pada proyek tersebut jika dihitung dengan menggunakan metode PERT dapat dikatakan lambat karena tidak dapat selesai dalam 120 minggu sesuai dengan kontrak awal yang telah disepakati.

Apabila probabilitas penyelesaian 99% dengan nilai di table Peluang Kumulatif 0,99 juga samaa dengan Z = 3,49, maka pekerjaan selesai pada :

$$z = (T-120)/2,18$$

$$3,49 = (T-120)/2,18$$

$$T = (3,49 \times 2,18) + 120$$

$$T = 127,608 = 128 \text{ Minggu}$$

Kemudian digambarkan dalam bentuk kurva menjadi:

Z	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,0	0,5000	0,5040	0,5080	0,5120	0,5160	0,5199	0,5239	0,5279	0,5319	0,5359
0,1	0,5398	0,5438	0,5478	0,5517	0,5557	0,5596	0,5636	0,5675	0,5714	0,5753
0,2	0,5793	0,5832	0,5871	0,5910	0,5948	0,5987	0,6026	0,6064	0,6103	0,6141
0,3	0,6179	0,6217	0,6255	0,6293	0,6331	0,6368	0,6406	0,6443	0,6480	0,6517
0,4	0,6554	0,6591	0,6628	0,6664	0,6700	0,6736	0,6772	0,6808	0,6844	0,6879
0,5	0,6915	0,6950	0,6985	0,7019	0,7054	0,7088	0,7123	0,7157	0,7190	0,7224
0,6	0,7257	0,7291	0,7324	0,7357	0,7389	0,7422	0,7454	0,7486	0,7517	0,7549
0,7	0,7580	0,7611	0,7642	0,7673	0,7704	0,7734	0,7764	0,7794	0,7823	0,7852
0,8	0,7881	0,7910	0,7939	0,7967	0,7995	0,8023	0,8051	0,8078	0,8106	0,8133
0,9	0,8159	0,8186	0,8212	0,8238	0,8264	0,8289	0,8315	0,8340	0,8365	0,8389
1,0	0,8413	0,8438	0,8461	0,8485	0,8508	0,8531	0,8554	0,8577	0,8599	0,8621
1,1	0,8643	0,8665	0,8686	0,8708	0,8729	0,8749	0,8770	0,8790	0,8810	0,8830
1,2	0,8849	0,8869	0,8888	0,8907	0,8925	0,8944	0,8962	0,8980	0,8997	0,9015
1,3	0,9032	0,9049	0,9066	0,9082	0,9099	0,9115	0,9131	0,9147	0,9162	0,9177
1,4	0,9192	0,9207	0,9222	0,9236	0,9251	0,9265	0,9279	0,9292	0,9306	0,9319
1,5	0,9332	0,9345	0,9357	0,9370	0,9382	0,9394	0,9406	0,9418	0,9429	0,9441
1,6	0,9452	0,9463	0,9474	0,9484	0,9495	0,9505	0,9515	0,9525	0,9535	0,9545
1,7	0,9554	0,9564	0,9573	0,9582	0,9591	0,9599	0,9608	0,9616	0,9625	0,9633
1,8	0,9641	0,9649	0,9656	0,9664	0,9671	0,9678	0,9686	0,9693	0,9699	0,9706
1,9	0,9713	0,9719	0,9726	0,9732	0,9738	0,9744	0,9750	0,9756	0,9761	0,9767
2,0	0,9772	0,9778	0,9783	0,9788	0,9793	0,9798	0,9803	0,9808	0,9812	0,9817
2,1	0,9821	0,9826	0,9830	0,9834	0,9838	0,9842	0,9846	0,9850	0,9854	0,9857
2,2	0,9861	0,9864	0,9868	0,9871	0,9875	0,9878	0,9881	0,9884	0,9887	0,9890
2,3	0,9893	0,9896	0,9898	0,9901	0,9904	0,9906	0,9909	0,9911	0,9913	0,9916
2,4	0,9918	0,9920	0,9922	0,9925	0,9927	0,9929	0,9931	0,9932	0,9934	0,9936
2,5	0,9938	0,9940	0,9941	0,9943	0,9945	0,9946	0,9948	0,9949	0,9951	0,9952
2,6	0,9953	0,9955	0,9956	0,9957	0,9959	0,9960	0,9961	0,9962	0,9963	0,9964
2,7	0,9965	0,9966	0,9967	0,9968	0,9969	0,9970	0,9971	0,9972	0,9973	0,9974
2,8	0,9974	0,9975	0,9976	0,9977	0,9977	0,9978	0,9979	0,9979	0,9980	0,9981
2,9	0,9981	0,9982	0,9982	0,9983	0,9984	0,9984	0,9985	0,9985	0,9986	0,9986
3,0	0,9987	0,9987	0,9987	0,9988	0,9988	0,9989	0,9989	0,9989	0,9990	0,9990
3,1	0,9990	0,9991	0,9991	0,9991	0,9992	0,9992	0,9992	0,9992	0,9993	0,9993
3,2	0,9993	0,9993	0,9994	0,9994	0,9994	0,9994	0,9994	0,9995	0,9995	0,9995
3,3	0,9995	0,9995	0,9995	0,9996	0,9996	0,9996	0,9996	0,9996	0,9996	0,9997
3,4	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9998
3,5	0,9998	0,9998	0,9998	0,9998	0,9998	0,9998	0,9998	0,9998	0,9998	0,9998
3,6	0,9998	0,9998	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999
3,8	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999

**KESIMPULAN**

Setelah mencoba analisis penjadwalan pada metode PERT, maka diperoleh durasi penyelesaian jalur kritisnya selama 118 minggu dengan 25 kegiatan kritis dimana kegiatan tersebut harus selesai tepat waktu, dimana probabilitas selesai sebesar 82%.

Penjadwalan penyelesaian pembangunan proyek Bendungan Karalloe pada sesuai rencana adalah 120 Minggu sedangkan jika menggunakan metode PERT dengan probabilitas 99% adalah 128 minggu.

**DAFTAR PUSTAKA**

[1] A. Angelin dan S. Ariyanti, 2019, "Analisis Penjadwalan Proyek New Product Development Menggunakan Metode PERT

Dan CPM," *J. Ilm. Tek. Ind.*, vol. 6, no. 1, doi: 10.24912/jitiuntar.v6i1.3025.

[2] A. A. Nugroho, "Optimalisasi Penjadwalan Proyek Pada Pembangunan Gedung Khusus (Laboratorium) Stasiun Karantina Ikan Kelas 1 Tanjung Mas Semarang," hlm. 99.2007

[3] Amiruddin Hi Muhammad, 2018, "Optimasi Pelaksanaan Proyek Konstruksi Dengan Metode PERT Dan CPM," *Open Science Framework*, preprint, doi: 10.31219/osf.io/edjb6.

[4] D. Caesaron dan A. Thio, 2015, "Analisa Penjadwalan Waktu Dengan Metode Jalur Kritis Dan Pert Pada Proyek Pembangunan Ruko (Jl. Pasar lama no.20, Glodok)," *J. Ind. Eng.*, vol. 8, no. 2, hlm. 24.

[5] I. Raharja, 2014, "Analisa Penjadwalan Proyek Dengan Metode PERT di PT. Hasana Damai Putra Yogyakarta pada Proyek Perumahan Tirta Sani," vol. 2, no. 1, hlm. 14,

[6] M. I. Mas'ud dan E. Wijayanti, 2017, "Analisis Evaluasi Biaya dan Penjadwalan Waktu Proyek Pengolahan Limbah PT. KI dengan Pendekatan PERT," *J-ENSITEC*, vol. 3, no. 2, Mei 2017, doi: 10.31949/j-ensitec.v3i2.644.

[7] N. Rahayu dan G. H. Nugraha, 2018, "Evaluasi Penjadwalan Proyek dengan Metode PERT pada Pembuatan Pabrik PT. Daya Kobelco," hlm. 6.

[8] P. L. A. Luthan, "Luthan, Putri Lynna A.2006, "Aplikasi Microsoft Project untuk Penjadwalan Kerja Proyek Teknik Sipil / Putri Lynna A. Luthan, Syafriandi; Editor: Renati Winong" hlm. 1.

[9] R. D. Irawati, 2017, "Analysis Of Project Implementation Using The PERT Method (Case Study Of Type 165 Building Project The Nusa Penida House Blitar City)," vol. 01, no. 07, hlm. 10.

[10] S. Suherman, 2016, "Analisa Penjadwalan Proyek Menggunakan PDM dan Pert Serta Crash Project (Studi kasus: Pembangunan Gedung Main Power House PT. Adhi Karya)," *J. Tek. Ind. J. Has. Penelit. Dan Karya Ilm. Dalam Bid. Tek. Ind.*, vol. 2, no. 1, hlm. 31, Jun 2016, doi: 10.24014/jti.v2i1.5061.