



## **EVALUASI PROSES KERJA PROYEK PEMBANGUNAN DENGAN PENDEKATAN ALTERNATIF PROJECT EVALUATION AND REVIEW TECHNIQUE (STUDI EMPIRIS PADA ROYAL SENTRALAND MAKASSAR)**

**Mu'tasyimah<sup>1</sup>, Okta Nofri<sup>2</sup>, S. Widad Ahmad<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar

### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui berapa estimasi waktu yang paling tepat untuk menyelesaikan proyek pembangunan pada perumahan Royal Sentraland Makassar dengan menggunakan metode PERT. Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif. Penelitian ini menggunakan data primer yaitu dari setiap kegiatan yang sudah dilakukan, hubungan ketergantungan dari setiap pekerjaan yang dilakukan dan apa yang menjadi penyebab dari setiap keterlambatan yang terjadi dalam setiap item pekerjaan proyek. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan melalui pendekatan alternatif PERT (Project Evaluation and Review Technique) yang menghasilkan estimasi waktu yang tepat untuk menyelesaikan proyek pembangunan pada perumahan Royal Sentraland Makassar. Hasil perhitungan dengan penerapan PERT maka dapat diketahui besarnya waktu yang dibutuhkan, besarnya tingkat keyakinan yang diinginkan dalam menentukan waktu setiap kegiatan, pengawasan terdapat aktivitas khususnya yang berada dalam jalur kritis dapat lebih dikonsentrasikan, dan dari segi waktu penyelesaian untuk awal adalah 142 hari dan untuk usulan (dipercepat) adalah selama 132 hari, sehingga terjadi efisiensi waktu selama 10 hari.

**Kata kunci:** *Penjadwalan Proyek, Project Evaluation and Review Technique (PERT), Probabilitas*

### **ABSTRACT**

This research aims to find out the most appropriate estimated time to complete a construction project at the Royal Sentraland Makassar housing complex using the PERT method. This research uses quantitative research methods. This research uses primary data, namely from every activity that has been carried out, the dependency relationship of every work carried out and what is the cause of every delay that occurs in every project work item. Based on the results of research conducted using the alternative approach PERT (Project Evaluation and Review Technique) which produces an estimate of the correct time to complete the development project at the Royal Sentraland Makassar housing complex. The results of calculations using PERT can show the amount of time needed, the level



of confidence desired in determining the time of each activity, monitoring of activities, especially those on the critical path, can be more concentrated, and in terms of completion time for the initial one it is 142 days and for the proposal (accelerated) is 132 days, so there is a time efficiency of 10 days.

**Keywords:** *Project scheduling, Project Evaluation and Review Technique (PERT), Probability*

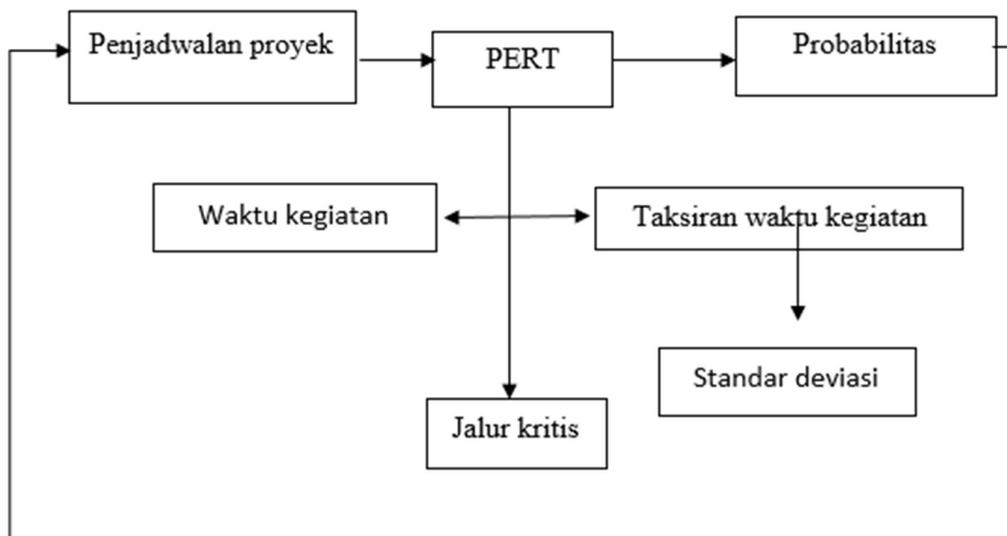
## PENDAHULUAN

Waktu pengerjaan suatu proyek biasanya ditentukan oleh kondisi. Kondisi yang berubah-ubah menuntut pemimpin dalam sebuah proyek tersebut agar dapat mengantisipasi keadaan, dan diharapkan mampu mengambil tindakan yang benar sehingga tidak merugikan pengerjaan proyek tersebut. Sehingga dibutuhkan Manajemen konstruksi dalam semua hal yang penerapannya berfungsi merencanakan, dan mengendalikan 2 secara sistematis pada suatu proyek tersebut untuk melakukan proses pengerjaan suatu proyek Pembangunan.

Ketidakpastian penyelesaian aktivitas/tugas pengerjaan suatu proyek untuk sampai pada distribusi ketidakpastian menyebabkan hasil yang mahal Klinge (1966). Bagaimanapun, penting untuk memantau penyelesaian proyek yang tersisa ketidakpastian karena proyek berlangsung sedemikian rupa sehingga tindakan korektif tepat waktu dapat diambil. Malcolm et al. (1959) dengan tuntutan pengerjaan yang harus dilakukan tepat waktu. Dalam pengerjaan proyek umumnya memiliki target dalam proses pengerjaannya (deadline), artinya bahwa proyek yang dikerjakan harus selesai sebelum atau sesuai dengan target yang telah ditentukan. Perencanaan ini mengandalkan alat penjadwalan yang berbasis project evaluation and review technique untuk mengevaluasi berbagai alternatif urutan untuk kelayakan dan apakah akan memenuhi tenggat waktu proyek.

Penjadwalan suatu kegiatan adalah teknik yang digunakan untuk mengukur sensitivitas aktivitas proyek dan untuk memprediksi pengaruh yang diharapkan dari durasi aktivitas/biaya yang dituju proyek Vanhoucke (2012). Setiap proyek yang dikerjakan memiliki kesulitan untuk menentukan probabilitas penyelesaiannya dalam jangka waktu tertentu, maka dikembangkanlah suatu perangkat lunak simulasi penjadwalan proyek untuk menentukan kapan mulai dan kapan selesainya sebuah proyek dengan kegiatan-kegiatan tersebut Lee (2005).

### Kerangka Pikir



### METODOLOGI

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif k dengan pendekatan kuantitatif. sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data yang digunakan berupa Time Schedule dari CV. GALA PUTRA MANDIRI yang akan digunakan dalam penelitian ini. Dengan menggunakan Software Microsoft Project yang digunakan untuk menghasilkan jaringan kerja. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan teknik observasi. kegiatan yang dilakukan dengan cara melakukan pengamatan dan pencatatan secara teliti dan sistematis atas fenomena yang sedang diamati atau yang diteliti. Dimana untuk penelitian ini menggunakan metode Project Evaluation and Review Technique (PERT) dalam proses olah datanya.

### HASIL

#### 1. Penjadwalan Proyek

Metode penjadwalan sangat penting dilakukan agar pekerjaan sesuai dengan estimasi yang direncanakan sehingga mencapai target dengan hasil yang optimum. Agar dapat mengetahui penjadwalan suatu proyek pembangunan perumahan Royal Sentraland Makassar maka dilakukan pengambilan data proyek pada CV. GALA PUTRA MANDIRI.

**Tabel 1 Penjadwalan Proyek**

NO	URAIAN PEKERJAAN	KODE
1.	pekerjaan persiapan	A
2.	pekerjaan pondasi	B
3.	pekerjaan struktur	C
4.	pekerjaan dinding	D
5.	pekerjaan kusen, pintu, & jendela	E
6.	pekerjaan atap	F
7.	pekerjaan plafond	G
8.	pekerjaan lantai	H
9.	pekerjaan sanitary & plumbing	I
10.	pekerjaan instalasi Listrik	J
11.	pekerjaan pengecatan	K
12.	pekerjaan pagar belakang	L
13.	pekerjaan lain-lain	M

Sumber: Data CV. GALA PUTRA MANDIRI (2024)

## 2. Hubungan Antar Kegiatan

Setiap pekerjaan atau kegiatan dalam proyek memiliki hubungan atau keterkaitan satu sama lainnya. Hubungan tersebut biasanya diistilahkan dengan *network*, yang dimaksud dengan *network* disini adalah salah satu model yang menggambarkan hubungan dari masing-masing kegiatan yang akan dikerjakan dalam proyek tersebut. Hal yang dapat menjelaskan alur atau arus dari kegiatan yang akan dikerjakan oleh proyek, sehingga proyek tersebut bisa berjalan sesuai dengan alur yang telah ditentukan sebelumnya agar dapat selesai tepat waktu sesuai dengan waktu yang telah ditentukan sebelumnya. Dalam pembuatan jaringan kerja penyusunan komponen-komponen kegiatan harus sesuai dengan urutan yang telah ditentukan yang akan menjadi dasar atau awal yang harus dikerjakan. Dengan menentukan urutan kegiatan proyek harus berdasarkan tata kerjanya. Berikut adalah hubungan keterkaitan antar kegiatan dari proyek pembangunan perumahan Royal Sentraland Makassar yang dikerjakan oleh CV. GALA PUTRA MANDIRI.

**Tabel 2 Hubungan Keterkaitan Antar Proyek**

NO	URAIAN PEKERJAAN	KODE	KEGIATAN PENDAHULUAN
1.	pekerjaan persiapan	A	-
2.	pekerjaan pondasi	B	A
3.	pekerjaan struktur	C	B
4.	pekerjaan dinding	D	C

5.	pekerjaan kusen, pintu, & jendela	E	D
6.	pekerjaan atap	F	E
7.	pekerjaan plafond	G	F
8.	pekerjaan lantai	H	G
9.	pekerjaan sanitary & plumbing	I	G
10.	pekerjaan instalasi listrik	J	H, I
11.	pekerjaan pengecatan	K	J
12.	pekerjaan pagar belakang	L	K
13.	pekerjaan lain-lain	M	L

Sumber: Data CV. GALA PUTRA MANDIRI (2024)

## 2. Jaringan Penjadwalan Proyek

Penjadwalan sangat penting dilakukan agar pekerjaan yang telah direncanakan dapat mencapai target yang telah ditentukan sebelumnya dengan hasil yang optimum. Untuk mengetahui penjadwalan proyek Pembangunan perumahan Royal Sentraland Makassar yang dikerjakan oleh CV. GALA PUTRA MANDIRI.

Penentuan waktu kegiatan proyek secara keseluruhan harus dilakukan sebelum menentukan waktu dari masing-masing kegiatan yang ada dalam pengerjaan proyek tersebut. Waktu yang dimaksud adalah jangka waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu kegiatan yang akan dikerjakan dalam sebuah proyek. Dengan adanya penentuan waktu tersebut membantu peneliti dalam menekan terjadinya ketidakpastian dalam pengerjaan suatu proyek. Maka untuk membantu pihak Perusahaan dalam mengawasi proses pengerjaan proyek tersebut agar dapat selesai tepat waktu sesuai dengan target yang telah ditentukan sebelumnya. Di bawah ini adalah tabel waktu kegiatan dalam proyek pembangunan perumahan Royal Sentraland Makassar.

**Tabel 3 Waktu Kegiatan Proyek**

NO	URUTAN KEGIATAN	KODE	WAKTU (Hari)
1	pekerjaan persiapan	A	5
2	pekerjaan pondasi	B	5
3	pekerjaan dinding	C	18
4	pekerjaan kusen, pintu, & jendela	D	17
5	pekerjaan atap	E	15
6	pekerjaan atap	F	12
7	pekerjaan atap	G	12
8	pekerjaan plafond	H	14
9	pekerjaan lantai	I	10

10	pekerjaan sanitary & plumbing	J	10
11	pekerjaan pengecatan	K	7
12	pekerjaan pagar belakang	L	9
13	pekerjaan lain-lain	M	8
<b>Total</b>			142

Sumber : Data CV. GALA PUTRA MANDIRI

### 3. Perhitungan *Project Evaluation and Review Technique* (PERT)

Menghitung percepatan waktu pengerjaan proyek dengan menggunakan metode PERT dapat dihitung dengan menggunakan taksiran waktu. Taksiran waktu kegiatan ada beberapa seperti waktu realistis, waktu pesimis, waktu optimis. Nantinya yang akan menentukan waktu ekspektasi atau waktu yang diharapkan. Berdasarkan data yang didapat dari waktu kegiatan proyek yang dikerjakan oleh CV.GALA PUTRA MANDIRI, waktu merupakan garis besar dari sebuah proyek yang akan diteliti. Berikut ini adalah taksiran waktu dari masing-masing kegiatan dari waktu optimis, realistis, dan pesimis dari proyek perumahan Royal Sentraland Makassar oleh CV. GALA PUTRA MANDIRI.

**Tabel 4 Taksiran Waktu Kegiatan**

KODE	WAKTU OPTIMIS (a)	WAKTU REALISTIS (m)	WAKTU PESIMIS (b)
A	4	5	6
B	4	5	6
C	17	18	19
D	16	17	19
E	13	15	16
F	11	12	14
G	11	12	14
H	13	14	15
I	8	10	11
J	8	10	11
K	5	7	8
L	7	9	10
M	8	10	11

Sumber : CV. GALA PUTRA MANDIRI

Setelah mendapatkan hasil estimasi waktu dari masing-masing kegiatan, baik itu waktu optimis, waktu realistis, dan waktu pesimis. Maka selanjutnya menghitung ekspektasi waktu yang diharapkan dari masing-masing kegiatan. Yang akan dihitung dengan rumus:

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

Keterangan :

Te= ekspektasi waktu

a = waktu optimis

m = waktu realistis

b = waktu pesimis

Di bawah ini adalah hasil dari perhitungan ekspektasi waktu dari masing-masing kegiatan. Pada proyek Pembangunan perumahan Royal Sentraland Makassar oleh CV. GALA PUTRA MANDIRI.

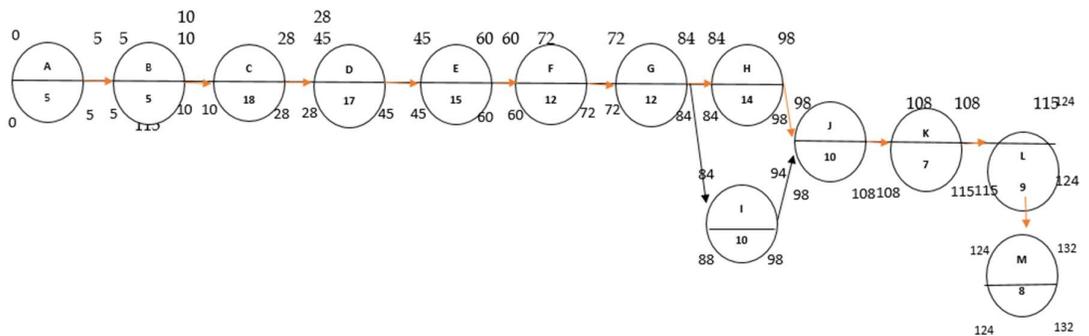
**Tabel 5 Perhitungan Ekspektasi Waktu PERT**

KODE	WAKTU OPTIMIS (a)	WAKTU REALISTIS (m)	WAKTU PESIMIS (b)	WAKTU EKSPEKTASI (Te)
A	4	5	6	5
B	4	5	6	5
C	17	18	19	18
D	16	17	19	17,16
E	13	15	16	14,83
F	11	12	14	12,16
G	11	12	14	12,16
H	13	14	15	14
I	8	10	11	9,83
J	8	10	11	9,83
K	5	7	8	6,83
M	8	10	11	9,83

Sumber: data Olahan (2024)

#### 4. Jalur Kritis

Berikut ini adalah jalur kritis dari kegiatan proyek Pembangunan perumahan Royal Sentraland Makassar oleh CV. GALA PUTRA MANDIRI yang digambarkan dengan lintas kritis proyek.



Gambar 2 Jalur Kritis

Berdasarkan jalur kritis diatas dapat dilihat bahwa panah merah merupakan item pekerjaan yang termasuk dalam jalur kritis pada kegiatan proyek Pembangunan perumahan Royal Sentraland Makassar, maka nilai *slack time* bisa dihitung dari masing-masing kegiatan yang termasuk dalam jalur kritis. Berikut adalah perhitungan *slack time* dan penentuan jalur kritis :

Tabel 6 Perhitungan *Slack Time* dan Penentuan Jalur Kritis

KEGIATAN	WAKTU	ES	EF	LS	LF	SLACK	KETERANGAN
A	5	0	5	0	5	0	Kritis
B	5	5	10	5	10	0	Kritis
C	18	10	28	10	28	0	Kritis
D	17,16	28	45	28	45	0	Kritis
E	14,83	45	60	45	60	0	Kritis
F	12,16	60	72	60	72	0	Kritis
G	12,16	72	84	72	84	0	Kritis
H	14	84	98	84	98	0	Kritis
I	9.83	84	94	88	98	4	Non kritis
J	9,83	98	108	98	108	0	Kritis
K	6,83	108	115	108	115	0	Kritis
L	7,3	115	124	115	124	0	Kritis
M	9,83	124	132	124	132	0	Kritis

Sumber : Data Olahan (2024)

Berdasarkan perhitungan *slack time* , dapat dilihat dari keterangan di atas bahwa jalur yang mana yang termasuk kritis dan yang mana yang tidak termasuk Kritis dibuktikan dengan nilai *slack* yang bernilai 0. Maka diketahui jalur kritis berada pada kegiatan A-B-C-D-E-F-G-H-J-K-L-M, maka jalur yang melewati setiap kegiatan ini dinyatakan kritis. Selanjutnya dapat disimpulkan bahwa waktu untuk menyelesaikan proyek yang dikerjakan oleh CV. GALA PUTRA MANDIRI adalah 132 hari dibuktikan dengan perhitungan jalur kritis.

### 5. Penentuan Probabilitas Waktu Penyelesaian

Sesuai jalur kritis yang diperoleh dari perhitungan yang dilakukan pada tabel 6 tersebut, maka langkah selanjutnya menghitung standar deviasi yang dilakukan sebelum menghitung Probabilitas yang mungkin terjadi dari durasi pekerjaan secara keseluruhan, diperlukan nilai Time estimate (Te) dan standar deviasi dari kegiatan yang berada di jalur Kritis. Telah diketahui bahwa pekerjaan yang berada di jalur Kritis digunakan untuk menghitung besarnya ketidakpastian dalam estimasi waktu proyek. Untuk menghitung standar deviasi yang dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$sd = \frac{b - a}{6}$$

keterangan:

Sd: deviasi waktu kegiatan

a: waktu optimis

b: waktu pesimis

**Gambar 4.7 Standar Deviasi Jalur Kritis**

LINTAS KRITIS	WAKTU OPTIMIS (a)	WAKTU REALISTIS (m)	WAKTU PESIMIS (b)	Te	Sd
A	4	5	6	5	0,16
B	4	5	6	5	0,16
C	17	18	19	18	0,3
D	16	17	19	17,16	0,5
E	13	15	16	14,83	0,5
F	11	12	14	12,16	0,5
G	11	12	14	12,16	0,5
H	13	14	15	14	0,3
J	8	10	11	9,83	0,5
K	5	7	8	6,83	0,5
L	7	9	10	7,3	0,5
M	8	10	11	9,83	4,42
Total					8,84

Sumber : Data Olahan (2024)

Dari perhitungan standar deviasi di atas dapat diperoleh jumlah standar deviasi sebesar 8,84. Selanjutnya menghitung probabilitas yang berdasarkan perhitungan standar deviasi yang telah didapat dari Tabel 4.7 yang melewati jalur kritis. Probabilitas waktu penyelesaian proyek bisa dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Z = \frac{T(d)+T}{s}$$



Keterangan :

Z = Angka kemungkinan mencapai target

T(d) = Target jadwal

TE = Jumlah waktu jalur kritis

s = Deviasi standar kegiatan

Berikut ini adalah perhitungan probabilitas waktu penyelesaian proyek pada proyek Pembangunan perumahan Royal Sentraland Makassar oleh CV. GALA PUTRA MANDIRI.

$$\begin{aligned} Z &= \frac{(142 - 132)}{8,84} \\ &= \frac{10}{8,84} \\ &= 1,13 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas didapatkan  $Z = 1,13$  dan didapatkan  $0,888 = 88,80\%$  dengan melihat tabel distribusi normal kuantitatif. Artinya proyek dapat selesai dengan persentase senilai  $88,80\%$  dan tidak terjadi perubahan selisih waktu pengerjaan dapat digunakan perusahaan untuk pengecatan dan perbaikan.

## DISKUSI

Berdasarkan hasil perhitungan yang didapatkan dari penelitian yang dilakukan pada CV. GALA PUTRA MANDIRI dalam melakukan evaluasi ulang pengerjaan proyek pembangunan adanya perbandingan waktu yang didapat di lapangan dengan data yang diberikan oleh perusahaan. Ternyata hasil yang didapat di lapangan dapat menghemat waktu dalam beberapa hari kerja. Dengan adanya selisih waktu inilah terjadi percepatan pengerjaan proyek ini dan akan terjadi pengurangan durasi kegiatan dari waktu sebelumnya. Setiap perusahaan konstruksi selalu menginginkan proyek yang dikerjakan dapat selesai lebih cepat dari waktu yang telah ditetapkan sebelumnya. Dalam melakukan pengerjaan proyek yang dibutuhkan adalah kecocokan dengan estimasi Pengerjaan dapat selesai tepat waktu jika tidak terdapat kesalahan. Dengan adanya percepatan waktu yang terjadi ini mencegah pengerjaan proyek terjadi yang namanya keterlambatan dalam proses pengerjaannya. Salah satu penentu keberhasilan pelaksanaan proyek agar berjalan dengan baik adalah jadwal pelaksanaan konstruksi yang perencanaannya yang sudah diatur dengan baik sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan (Kehiden, 2017).

Dengan adanya selisih waktu yang didapat dari lapangan ada juga hal-hal yang menjadi faktor keterlambatan dalam penyelesaian proyek. Faktor yang dimasuk ada beberapa, yang mana seharusnya dapat diselesaikan lebih cepat dari target yang telah ditentukan. Beberapa faktor yang mempengaruhinya adalah faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internalnya sendiri yaitu masih sederhananya penjadwalan proyek yang digunakan oleh CV. GALA PUTRA MANDIRI. Sedangkan untuk faktor eksternalnya yaitu kondisi alam yang sering



terjadi perubahan yang tidak dapat diprediksi sangat mempengaruhi proses pengerjaan proyek tersebut. Dari faktor keterlambatan tersebut, dapat menimbulkan biaya yang tinggi akibat adanya keterlambatan proyek pengerjaan perumahan Royal Sentraland Makassar oleh CV.GALA PUTRA MANDIRI. Keterlambatan suatu proyek dapat menimbulkan penambahan biaya, baik itu biaya langsung maupun tidak langsung yang dapat mengakibatkan perusahaan mengalami kerugian, maka dilakukan percepatan untuk mengatasi keterlambatan tersebut (Iyanto, 2019)

kemudian terkait ketidakpastian dalam proses pengerjaan proyek untuk menyelesaikan proyek pembangunan perumahan Royal Sentraland Makassar yang dilakukan oleh CV. GALA PUTRA MANDIRI didapatkan hasil bahwa adanya selisih jumlah waktu yang dibutuhkan dalam menyelesaikan kegiatan proyek tersebut. Perusahaan dapat mempercepat penyelesaian proyek dan perlu mengupayakan agar tidak terjadi penambahan biaya yang ditimbulkan dengan seminim mungkin. Pengendalian biaya yang dilakukan adalah meminimalisir terjadinya penambahan durasi karena akan terjadi penambahan biaya yang dibutuhkan oleh perusahaan. Dengan proses percepatan penyelesaian proyek dengan menggunakan metode PERT melakukan penekanan waktu, diusahakan agar penambahan biaya yang ditimbulkan seminimal mungkin. Dengan tujuan untuk memanfaatkan proyek dengan durasi yang dapat diterima dan meminimalkan biaya total proyek. Hal ini relevan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Calton, 2019) tentang analisis optimalisasi waktu dan biaya dengan menggunakan metode PERT.

Berdasarkan hasil penelitian (Saputra, P.C, 2020) tentang evaluasi penjadwalan proyek Pembangunan Gedung pertemuan desa Intan Mulya Jaya di Pelangiran dengan metode PERT pada CV. Siti Dua Sejahtera, menunjukkan bahwa Perusahaan dapat mempercepat waktu pengerjaan proyek jika Perusahaan menggunakan metode *Project Evaluation and Review Technique* (PERT) dimana waktu penyelesaian proyek dapat lebih cepat selesai dibandingkan dengan metode yang digunakan perusahaan. Hal ini relevan dengan penelitian evaluasi proses kerja proyek pembangunan pada CV. GALA PUTRA MANDIRI, menunjukkan bahwa hasil perhitungan dengan menggunakan metode PERT yang telah dilakukan menghasilkan estimasi waktu yang tepat untuk menyelesaikan proyek Pembangunan yang lebih optimal dan efisien dibandingkan dengan yang telah dilakukan oleh Perusahaan dan dapat menghemat biaya yang akan dikeluarkan . Menurut (Fleming dan Koppelman, 2007) metode *Project Evaluation and Review Technique* (PERT) ini menganggap bahwa durasi waktu setiap item pekerjaan telah diketahui sesuai dengan prediksi awal dan target selesainya seluruh pekerjaan agar bangunan yang dibuat dapat digunakan.



## REFERENSI

- Adnyana, I. M. D. M. (2021). Populasi dan Sampel. *Metode Penelitian Pendekatan Kuantitatif*, 103–116.
- Angelin, A., & Ariyanti, S. (2018). Analisis Penjadwalan Proyek New Product Development Menggunakan Metode Pert Dan Cpm. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 6(1).  
<https://journal.untar.ac.id/index.php/industri/article/view/3025/0> - Search (bing.com)
- Aziz, R. F. (2014). *RPERT: Repetitive-projects evaluation and review technique. Alexandria Engineering Journal*, 53(1), 81–93.  
<https://doi.org/10.1016/j.aej.2013.08.003>
- Arsi, R., Setiawan, B., & Adeswastoto, H. (2021). Evaluasi Jadwal Pelaksanaan Proyek Pembangunan Gedung Dengan Metode *Program Evaluation and Review Technique* (PERT). *Jurnal ArTSip Vol*, 3(002).
- Azimi, M. R. R. (2022). Evaluasi Pelaksanaan Proyek Pembangunan Gedung Olahraga Serba Guna Komplek Stadion 2 Desember tahap 1 Dengan Menggunakan Metode *Program Evaluation and Review Technique* (PERT) (*Doctoral dissertation*, Universitas Islam Kalimantan MAB).
- Banjarnahor, W. W. D. dan P. (2018). Analisis Pelaksanaan Proyek Perumahan dengan Metode CPM (*Critical Path Method*) Dan PERT (*Project Evaluation And Review Technique*) (Studi Kasus Proyek Perumahan Citra Turi). *Pelita Informatika*, 17(1), 108–113. Citra Turi, Pembangunan Perumahan, PERT-CPM%0AJurnal Pelita Informatika
- Berfikir, K., Kuantitatif, P., Zahra Syahputri, A., Della Fallenia, F., Syafitri, R., Lubis, R. N., Wulan, S., & Lubis, D. (2023). *Tarbiyah: Jurnal Ilmu Pendidikan dan Pengajaran*.  
<https://jurnal.diklinko.id/index.php/tarbiyah/>  
<https://jurnal.diklinko.id/index.php/tarbiyah/>
- Chang, Y., Jiang, Y., Zhang, C., Xue, A., Chen, B., Zhang, W., Xu, L., Liu, X., & Dai, Y. (2021). *PERT based emergency disposal technique for fracture failure of deepwater drilling riser. Journal of Petroleum Science and Engineering*, 201(January), 108407.  
<https://doi.org/10.1016/j.petrol.2021.108407>
- Cochran, L. H. (1969). *Pert: A technique in educational research. Journal of Educational Research*, 63(1), 19–25. <https://doi.org/10.1080/00220671.1969.10883918>
- E Wardani, N. M., Musdalifah, S., Lusiyanti, dan D., & Studi Matematika Jurusan Matematika, P. (2018). *metode program evaluation and review technique* In *Jurnal Ilmiah Matematika dan Terapan* (Vol. 15).
- Engwall, M. (2012). *PERT, Polaris, and the realities of project execution. International Journal of Managing Projects in Business*, 5(4), 595–616.  
<https://doi.org/10.1108/17538371211268898>
- Firmansyah, A., Rokhmawati, R. I., & Wicaksono, S. A. (2019). Analisis Faktor Penempatan dan Penentu Keberhasilan Praktik Kerja Lapangan (PKL) Menggunakan Metode Kuantitatif Deskriptif (Studi Pada SMK PGRI 3



- Malang) (Vol. 3, Issue 9).  
<http://j-ptiik.ub.ac.id>
- Haque, K. M. A., & Hasin, M. A. A. (2014). *Fuzzy Based Project Time-Cost Optimization Using Simulated Annealing Search Technique*. *International Journal of Information Technology Project Management*, 5(1), 90-103.  
<https://doi.org/10.4018/ijitpm.2014010108>
- Haris, A., & Tinggi Teknik PLN Jakarta, S. (2019). Implementasi Metode PERT dan CPM pada Sistem Informasi Manajemen Proyek Pembangunan Kapal. In *Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika* (Vol. 28, Issue 1).
- Huynh, Q. T., & Nguyen, N. T. (2020). *Probabilistic method for managing common risks in software project scheduling based on program evaluation review technique*. *International Journal of Information Technology Project Management*, 11(3), 77-94.  
<https://doi.org/10.4018/IJITPM.2020070105>
- Iriyanto, S. M., & Calton, J. T. (2019). Analisis optimalisasi waktu dan biaya pada penyelesaian proyek pembangunan gedung. *Jurnal PORTAL SIPIL*, 8(1), 43-61.
- Kusnanto. (2010). Dengan Metode Pert. Penjadwalan Proyek Konstruksi Dengan Metode Pert (Studi Kasus Proyek Pembangunan Gedung R.Kuliah Dan Perpustakaan Pgsd Kleco Fkip Uns Tahap I), 24-73.
- Kholil, M., & Alfa, B. N. (2018, November). *Optimization of Production Process Time with Network/PERT Analysis Technique and SMED Method*. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 453, No. 1, p. 012050). IOP Publishing.
- Lembaga, S. (2011). Sebuah pengoptimalan teknik untuk menambakan jaringan di dalam proyek pengelolaan Bibhuti Bis - bis Tripati.
- Lu, M. (2002). *Enhancing Project Evaluation and Review Technique Simulation through Artificial Neural Network-based Input Modeling*. *Journal of Construction Engineering and Management*, 128(5), 438-445.  
[https://doi.org/10.1061/\(asce\)0733-9364\(2002\)128:5\(438\)](https://doi.org/10.1061/(asce)0733-9364(2002)128:5(438))
- Mariana, Y., & Wijaksono, S. (2021). *Project Evaluation and Review Technique (PERT) Analysis in the renovation project of the Church of St. John the Evangelist*, Jakarta. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 794(1).  
<https://doi.org/10.1088/1755-1315/794/1/012188>
- Morris, P. W. G. (2010). *Research and the future of project management*. *International Journal of Managing Projects in Business*, 3(1), 139-146.  
<https://doi.org/10.1108/17538371011014080>
- Masinambow, J. (2019). Penjadwalan Pembangunan Menara Alfa Omega Di Kota Tomohon Dengan Menggunakan Metode Pert (*Program Evaluation And Review Technique*). *Jurnal Ilmiah Realtech*, 15(2), 121-128.
- Maskur, A., & Saadudin, M. (2019). Evaluasi Pengendalian waktu dan Biaya Menggunakan Metode PERT pada Pelaksanaan Pembangunan jembatan di Ciamis. *Array. Jurnal Ilmu Sipil (JALUSI)*, 1(1), 16-35.
- Octavia, I. K., Tandoyo, E. C., Nugraha, P., & Lukito, S. (n.d.). perbandingan aplikasi Program *Microsoft Project* dan *Primavera* dalam penjadwalan Proyek Kontruksi.



- Oktrima, B. (2018). Evaluasi Waktu Penyelesaian Proyek dengan Metode PERT (*Project Evaluation and Review Technique*) di PT.ConcoPhillips Indonesia (Suban Tie In, April 1-2, 2006) (Vol. 1, Issue 1).
- Perdana, M. A., & Sari, R. P. (2022). Optimalisasi Waktu Pelaksanaan Proyek Konstruksi Rumah Tinggal Menggunakan Metode CPM (*Critical Path Method*) dan PERT (*Program Evaluation and Review Technique*). *Jurnal Media Teknik Dan Sistem Industri*, 6(2), 116. <https://doi.org/10.35194/jmtsi.v6i2.1944>
- Perwitasari, D., Fahreza, A., & Ririh, K. R. (2021). Analisis Percepatan Waktu Proyek Perumahan Menggunakan Metode PERT dan *Fast Track*. *RekaRacana: Jurnal Teknil Sipil*, 7(1), 12. <https://doi.org/10.26760/rekaracana.v7i1.226>
- Roziya, N. A., Purnamasari, I., & Wasono, D. (2019). Penjadwalan Proyek Dengan Metode *Program Evaluation and Review Technique* (PERT) (Studi Kasus: Proyek Perumahan Grand Sangatta CV Miftah Collection pada Tahun 2016) *Project Scheduling With Method Program Evaluation and Review Technique* (PERT) (Case Study: Grand Sangatta Housing Project of CV Miftah Collection on 2016). *Jurnal EKSPONENSIAL*, 9(2).
- Raharja, I. (2014). Analisa Penjadwalan Proyek Dengan Metode Pert di PT. Hasana Damai Putra Yogyakarta Pada Proyek Perumahan Tirta Sani. *Bentang: Jurnal Teoritis Dan Terapan Bidang Rekayasa Sipil*, 2(1), 81-94.
- Sari, M., Jalalain, T., Muyassar, T., Al Wasith, T., Al-Qur, T., & Al-Misbah Kata Kunci, T. (2021). Ayat-Ayat Tentang Fungsi Manajemen. In *ALACRITY: Journal Of Education* (Vol. 1, Issue 1). <http://lppipublishing.com/index.php/alacrity>
- Sari, M., Rachman, H., Astuti, N. J., Afgani, M. W., & Abdullah, R. (2023). Jurnal Pendidikan Sains dan Komputer *Explanatory Survey* dalam Metode Penelitian Deskriptif Kuantitatif *Jurnal Pendidikan Sains dan Komputer*. *Jurnal Pendidikan Sains Dan Komputer*, 3(1), 10-16.
- Saputra, P. C. (2020). Evaluasi Penjadwalan Proyek Pembangunan Gedung Pertemuan Desa Intan Mulya Jaya Kecamatan Pelangiran Dengan Metode Pert Pada CV. Siti Dua Sejahtera (*Doctoral dissertation*, Universitas Islam Riau).
- Sackey, S., & Kim, B. S. (2019). *Schedule risk analysis using a proposed modified variance and mean of the original program evaluation and review technique model*. *KSCE Journal of Civil Engineering*, 23, 1484-1492.
- Tripathy, B. B. (2011). *An optimisation technique for crashing PERT network in project management*. In *Int. J. Operational Research* (Vol. 10, Issue 3).
- van Dorp, J. R. (2020). *A dependent project evaluation and review technique: A Bayesian network approach*. *European Journal of Operational Research*, 280(2), 689-706. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2019.07.051>
- Vander Mijnsbrugge, K., Bischoff, A., & Smith, B. (2010). A question of origin: Where and how to collect seed for ecological restoration. In *Basic and Applied Ecology* (Vol. 11, Issue 4, pp. 300-311). <https://doi.org/10.1016/j.baae.2009.09.002>
- Wulan, L. G. K., Sandora, R., & Devi, Y. N. (2017). Analisis Penjadwalan Proyek



- Struktur Rom Bin Menggunakan Metode Project Evaluation and Review Technique ( PERT ) di PT . Lintech Duta Pratama. *Proceedings Conference on Design Manufacture Engineering and Its Application*, 1, 386–399.
- Yeremia, F., Robert, W., Mandagi, J. M., & Pratahis, P. A. K. (2015). Analisa Pengaruh Durasi Pada Biaya Proyek Menggunakan Program Microsoft Project 2013 (Studi Kasus : pembangunan Gereja GMIM Syaloom karombasan). *Jurnal Sipil Statik*, 3(2), 141–150.
- Firmansyah, A., Rokhmawati, R. I., & Wicaksono, S. A. (2019). Analisis Faktor Penempatan dan Penentu Keberhasilan Praktik Kerja Lapangan (PKL) Menggunakan Metode Kuantitatif Deskriptif (Studi Pada SMK PGRI 3 Malang) (Vol. 3, Issue 9). <http://j-ptiik.uib.ac.id>
- Haque, K. M. A., & Hasin, M. A. A. (2014). *Fuzzy Based Project Time-Cost Optimization Using Simulated Annealing Search Technique*. *International Journal of Information Technology Project Management*, 5(1), 90–103. <https://doi.org/10.4018/ijitpm.2014010108>
- Haris, A., & Tinggi Teknik PLN Jakarta, S. (2019). Implementasi Metode PERT dan CPM pada Sistem Informasi Manajemen Proyek Pembangunan Kapal. In *Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika* (Vol. 28, Issue 1).
- Huynh, Q. T., & Nguyen, N. T. (2020). *Probabilistic method for managing common risks in software project scheduling based on program evaluation review technique*. *International Journal of Information Technology Project Management*, 11(3), 77–94. <https://doi.org/10.4018/IJITPM.2020070105>
- Iriyanto, S. M., & Calton, J. T. (2019). Analisis optimalisasi waktu dan biaya pada penyelesaian proyek pembangunan gedung. *Jurnal PORTAL SIPIL*, 8(1), 43-61.
- Kusnanto. (2010). Dengan Metode Pert. Penjadwalan Proyek Konstruksi Dengan Metode Pert (Studi Kasus Proyek Pembangunan Gedung R.Kuliah Dan Perpustakaan Pgsd Kleco Fkip Uns Tahap I), 24–73.
- Kholil, M., & Alfa, B. N. (2018, November). *Optimization of Production Process Time with Network/PERT Analysis Technique and SMED Method*. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 453, No. 1, p. 012050). IOP Publishing.
- Lembaga, S. (2011). Sebuah pengoptimalan teknik untuk menabrakan N A K A L jaringan di dalam proyek pengelolaan Bibhuti Bis - bis Tripati.
- Lu, M. (2002). *Enhancing Project Evaluation and Review Technique Simulation through Artificial Neural Network-based Input Modeling*. *Journal of Construction Engineering and Management*, 128(5), 438–445. [https://doi.org/10.1061/\(asce\)0733-9364\(2002\)128:5\(438\)](https://doi.org/10.1061/(asce)0733-9364(2002)128:5(438))
- Mariana, Y., & Wijaksono, S. (2021). *Project Evaluation and Review Technique (PERT) Analysis in the renovation project of the Church of St. John the Evangelist*, Jakarta. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 794(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/794/1/012188>
- Morris, P. W. G. (2010). *Research and the future of project management*. *International Journal of Managing Projects in Business*, 3(1), 139–146. <https://doi.org/10.1108/17538371011014080>