

LAPORAN PENELITIAN

EVALUASI PENGENDALIAN WAKTU DAN BIAYA MENGUNAKAN METODE PERT PADA PROYEK FIT-OUT KANTOR PT. STM DI GOLD COAST OFFICE PANTAI INDAH KAPUK, JAKARTA UTARA



TIM PELAKSANA :

1. Jujuk Kusumawati S.T,M.Si NIDN 0013077001 (Ketua / Dosen)
2. Rahwanda Dzulmi Dwi Sandya NPM 17173115045 (Mahasiswa)

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI BUDI UTOMO
JAKARTA
TAHUN 2021**



YAYASAN BUDI UTOMO
INSTITUT TEKNOLOGI BUDI UTOMO
(ITBU)

Jalan Raya Mawar Merah No. 23, Pondok Kopi, Jakarta Timur
Telp.8611849 – 8511850 Fax. 8613627

Bank : CIMB Niaga

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN PENELITIAN

A. Judul Kegiatan : EVALUASI PENGENDALIAN WAKTU DAN BIAYA
MENGUNAKAN METODE PERT PADA PROYEK FIT-OUT KANTOR PT. STM DI
GOLD COAST OFFICE PANTAI INDAH KAPUK, JAKARTA UTARA

1. Program : Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
2. Ketua Pelaksana :
Nama : Jujuk Kusumawati S.T,M.Si
NIDN : 0013077001
Program Studi : Teknik Sipil
3. Anggota :
1) Nama : Rahwanda Dzulmi Dwi Sandya
NPM : 17173115045
Program Studi : Teknik Sipil
Lokasi : Tangerang
4. Lama Pelaksanaan : 6 (bulan)
5. Tanggal/Tahun : Maret s/d Agustus 2021
6. Biaya : Rp 3.500.000,-

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknologi Industri



(Dr. Survadi, S.T., M.T.)

NIDN : 0302046907

Jakarta, Agustus 2021
Menyetujui,
Kepala LPPM,



(Sigit Wibisono, S.T., M.T.)

NIDN : 0314116301



YAYASAN BUDI UTOMO
INSTITUT TEKNOLOGI BUDI UTOMO
(ITBU)

Jalan Raya Mawar Merah No. 23, Pondok Kopi, Jakarta Timur
Telp.8611849 – 8511850 Fax. 8613627

Bank : CIMB Niaga

Kepada
Yth. **Kepala LPPM ITBU**
Di Jakarta

Dengan hormat,
Dalam rangka memenuhi kewajiban Tri Dharma Perguruan Tinggi, maka bersama ini kami mengajukan proposal penelitian untuk Semester Genap TA. 2020-2021:

A. Judul : EVALUASI PENGENDALIAN WAKTU DAN BIAYA
MENGUNAKAN METODE PERT PADA PROYEK FIT-OUT KANTOR PT. STM
DI GOLD COAST OFFICE PANTAI INDAH KAPUK, JAKARTA UTARA

a. Tim Peneliti:

1. Ketua

Nama : Jujuk Kusumawati S.T,M.Si
NIDN : 0013077001
Prodi : Teknik Sipil

2. Anggota

Nama : Rahwanda Dzulmi Dwi Sandya
NPM : NPM 17173115045
Prodi : Teknik Sipil

b. Lokasi : Tangerang

c. Lama Pelaksanaan : 6 (bulan)

d. Tanggal/Tahun : Maret s/d Agustus 2021

Biaya : Rp 3.500.000,-

Demikian surat ini kami sampaikan, atas perhatian dan bantuannya, kami ucapkan terima kasih.

Jakarta, Maret 2021
Yang mengajukan,

Menyetujui,
Kaprodik Teknik Sipil



(Udien Yulianto, S.T, M.Tech)
NIDN: 0310077002



(Jujuk Kusumawati S.T,M.Si)
NIDN: 0013077001

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Alloh SWT, yang telah melimpahkan rahmat & karuniaNya sehingga pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan penelitian ini Bersama dengan mahasiswa Teknik sipil Institut Teknologi Budi Utomo.

Dalam pengerjaan laporan tugas akhir ini tidak terlepas dari kekurangan. Oleh karena itu sangat diharapkan sekali kritik & saran yang sifatnya membangun untuk menciptakan laporan ini lebih baik lagi, semoga laporan ini dapat bermanfaat.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Jakarta, Agustus 2021

Peneliti

DAFTAR ISI

Lembar Pengesahan	i
Surat Pengajuan Penelitian	ii
Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	iv
Daftar Tabel	v
Daftar Gambar	vi
BAB I PENDAHULUAN	1
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	2
BAB III METODE PENELITIAN	5
BAB IV HASIL PEMBAHASAN.....	7
BAB V PENUTUP	11
DAFTAR PUSTAKA	12

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Tiga Probabilitas PERT	7
Tabel 4.2 Total Biaya Tambahan per Bulan	7
Tabel 4.3 Tabel Hasil Waktu Kondisi Terkini.....	9

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Contoh Kurva S.....4

BAB I

PENDAHULUAN

Akibat dari pandemi Covid-19 , pada proyek Fit-out Kantor PT. STM di GoldCoast Office Pantai Indah Kapuk Jakarta Utara, mengalami keterlambatan yang diakibatkan dari pembatasan jumlah pekerja yaitu maksimal hanya duapuluh orang pekerja dalam area 500 m², pembatasan jam kerja proyek yang hanya bisa dilakukan pada hari Senin-Minggu dimulai dari pukul 08:30 WIB

– 18.00 WIB tidak diperbolehkan melakukan perpanjangan waktu kerja, pembatasan jam operasional lift barang yang hanya dapat digunakan pada hari Senin-Sabtu dimulai dari pukul 13.00 WIB – 17.00 WIB.

Pada pembatasan jam operasional lift barang merupakan masalah yang paling mempengaruhi. Selain itu jumlah lift barang di gedung tersebut hanya satu unit dengan ukuran panjang 227cm, lebar 142cm, dan tinggi 300cm. Dengan ukuran lift barang tersebut sangat sulit untuk melangsir material yang berukuran besar dan jumlah yang banyak. Sedangkan kebutuhan material pada proyek Fit-out Kantor PT.STM menggunakan material dengan ukuran besar seperti lantai marmer dengan ukuran utuh 250cm x 120cm, plafond dan partisi dengan material gypsum berukuran 240cm x 120cm, dan rangka hollow dengan panjang 400cm. Adanya berbagai masalah tersebut mempengaruhi durasi pelaksanaan pada proyek yang direncanakan dimulai bulan September 2020 dan seharusnya selesai pada Januari 2021.

Tetapi proyek tersebut baru dapat terselesaikan pada bulan Maret 2021. Dampak dari keterlambatan tersebut pihak kontraktor harus mengeluarkan biaya tambahan untuk biaya izin kerja bulanan sebesar Rp 4.950.000 dan juga harus menanggung biaya *rapid test* pekerja. Melihat hal tersebut di atas, maka perlu untuk dilakukan penelitian tentang evaluasi pengendalian waktu dan biaya pada proyek Fit-out Kantor PT. STM di Gold Coast Office, Pantai Indah Kapuk, Jakarta Utara menggunakan sebuah metode evaluasi proyek yaitu metode PERT (*Program Evaluation Review Technique*). Hasil penelitian tersebut diharapkan sebuah hasil berupa evaluasi pengendalian waktu dan biaya untuk mengetahui nilai kerugian yang ditanggung oleh pihak kontraktor.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Metode PERT

Untuk jaringan penjadwalan proyek yang dikenal dengan PERT (*Program Evaluation Review Technique*) ini, untuk pertama kali dikembangkan pada tahun 1957 oleh kantor proyek khusus. Angkatan laut yang bekerja sama dengan Booz, Allen dan Hamilton sebuah perusahaan konsultan manajemen ketika akan mendirikan sebuah proyek pembuatan peluru kendali yang diberi nama Polaris. Dengan diterapkannya PERT (*Program Evaluation Review Technique*) pada pembuatan proyek tersebut, bermanfaat bagi perbaikan, rencana pada kecepatan kerja yang semula diperkirakan membutuhkan waktu selama 3 tahun atau dengan kata lain lebih cepat 17 kali rencana semula. (Levin dan Kirkpatrick, 1987)

Definisi PERT (*Program Evaluation Review Technique*) menurut Levin dan Kirkpatrick (1987) ⁽¹³⁾ adalah sebagai berikut: “Teknik PERT adalah suatu metode yang bertujuan untuk sebanyak mungkin mengurangi adanya penundaan, maupun gangguan dan konflik produksi, mengkoordinasikan dan menghubungkan berbagai bagian sebagai suatu keseluruhan pekerjaan dan mempercepat selesainya proyek.”

PERT (*Program Evaluation Review Technique*) pada dasarnya merupakan metode yang berorientasi pada waktu, dalam artian bahwa metode PERT akan berakhir dengan menentukan penjadwalan waktu. Metode PERT termasuk teknik penjadwalan karena PERT terdiri dari tiga tahapan, yaitu: perencanaan, penjadwalan, dan pengawasan. Tujuan akhir dalam tahap penjadwalan ialah membentuk *time chart* yang dapat menunjukkan waktu mulai dan selesainya setiap kegiatan serta hubungannya satu dengan yang lainnya dalam proyek. Jadwal harus mampu menunjukkan semua kegiatan yang kritis dilihat dari segi waktu yang memerlukan perhatian khusus kalau proyek harus selesai tepat pada waktunya. Bagi semua kegiatan yang tidak tergolong jalur kritis jadwal harus menentukan banyaknya waktu yang mengambang (*slack*) yang dapat dipergunakan ketika kegiatan tertunda atau kalau sumber daya yang terbatas digunakan secara efektif. PERT menggunakan pendekatan statistik dengan perkiraan tiga angka perkiraan waktu, antara lain: menghitung kurun waktu yang diharapkan (*Expected Duration Time*) yaitu:

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

6

Te = waktu diperkirakan a = waktu optimis

b = waktu pesimis m = waktu normal

Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam rangkaian kegiatan:

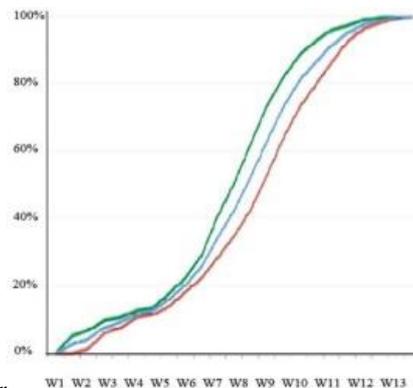
1. Sebelum suatu kegiatan dimulai, semua kegiatan yang mendahuluinya harus sudah selesai
2. Gambar anak panah, sekedar menunjukkan urutan pekerjaan. Panjang anak panah tidak menunjukkan lamanya pekerjaan. Arah panah hanya menunjukkan urutan di dalam mengerjakan pekerjaan saja. Panjang anak panah dan arahnya tidak menunjukkan letak dari pekerjaan.
3. Nodes, lingkaran yang menunjukkan kejadian diberi nomor sedemikian rupa, sehingga tidak ada nodes dengan nomor yang sama.
4. Dua buah kejadian hanya bisa dihubungkan oleh satu kegiatan (anak panah).
5. Jaringan kerja (*Network*) hanya dimulai dari satu kejadian dan diakhiri oleh satu kejadian.
6. *Dummy activities*, untuk menyusun *network* sesuai ketentuan, kadang-kadang diperlukan *dummy activities* (kegiatan semu dan kejadian semu). Kegiatan semu adalah kegiatan yang tidak memerlukan waktu, biaya dan fasilitas. Kegunaan *dummy activities* adalah untuk menghindari terjadinya dua kejadian dihubungkan oleh lebih dari satu kegiatan.

Probabilitas PERT (*Program Evaluation and Review Technique*). Untuk menggambarkan variasi waktu aktivitas dalam jaringan kerja PERT (*Program Evaluation and Review Technique*), digunakan deviasi standar waktu aktivitas. Karena ada tiga perkiraan waktu untuk tiap aktivitas, maka dapat dihitung deviasi standar untuk aktivitas tersebut. Perbedaan antara waktu a dan waktu b menggambarkan jarak dari ujung ekstrim sebelah kiri ke ujung ekstrim sebelah kanan pada distribusi kemungkinan waktu kegiatan jaraknya ± 3 deviasi standar (Siagian, 1987)

b. Kelebihan PERT (*Program Evaluation and Review Technique*). PERT (*Program Evaluation and Review Technique*) memiliki asumsi bahwa proyek yang akan dilaksanakan adalah baru dan tidak ada contoh sebelumnya. Berdasarkan atas asumsi itu, maka orientasi dari metode PERT adalah mengoptimalkan waktu penyelesaian proyek dan belum menekankan soal minimisasi biaya. Oleh karena belum ada pengalaman sebelumnya, maka waktu penyelesaian pekerjaan

Kurva S

Kurva S adalah sebuah grafik yang dikembangkan oleh Warren T Haanumm atas dasar pengamatan terhadap sejumlah besar proyek sejak awal hingga akhir proyek. Kurva S dapat menunjukkan kemajuan proyek berdasarkan kegiatan, waktu, dan bobot pekerjaan yang direpresentasikan sebagai presentase kumulatif dari seluruh kegiatan proyek. Virtualisasi kurva S dapat memberikan informasi mengenai kemajuan proyek dengan membandingkannya terhadap jadwal rencana. Dari sinilah diketahui apakah ada keterlambatan atau percepatan jadwal proyek. Indikasi tersebut dapat menjadi informasi awal guna melakukan tindakan koreksi dalam proses pengendalian jadwal. Tetapi informasi tersebut tidak detail dan hanya terbatas untuk menilai kemajuan proyek. (Husen, 2009). Metode bagan balok atau *Network Planning* dengan memperbarui sumber daya maupun waktu pada masing-masing kegiatan. Untuk membuat kurva S, jumlah presentase kumulatif bobot masing-masing kegiatan pada suatu periode diantara durasi proyek diplotkan terhadap sumbu vertikal sehingga apabila hasilnya dihubungkan dengan garis maka akan membentuk kurva-S. (Basuki, Caesar Nur, 2017) ⁽¹⁾. Berikut contoh kurva-S



Gambar 2.1 Contoh Kurva S Sumber: Google Image

BAB III

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan jenis penelitian evaluasi yaitu jenis penelitian dengan melakukan kajian terhadap penilaian suatu hasil atau penyelesaian masalah pada kondisi telah selesai dilaksanakan. Sebuah penelitian dapat dilihat bentuknya dari jenis penelitian yang dilakukan. Jenis penelitian berguna untuk memahami proses penelitian, maka dari itu perlu dibuat desain proses penelitian yang menjelaskan proses penelitian mulai dari awal mencari data sampai data diolah.

Pola Pikir/kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran sebuah model atau gambaran berupa konsep yang di dalamnya menjelaskan mengenai hubungan antara suatu variabel dengan variabel lain. Oleh karena itu, kerangka pemikiran dibuat dalam bentuk skema dengan tujuan untuk mempermudah dalam memahami variabel data.

Pada penelitian ini dimulai dengan dua butir rumusan masalah. Dari rumusan masalah kemudian dilakukan proses pengumpulan data yaitu berupa data sekunder. Data sekunder yang dikumpulkan berupa data RAB proyek, kurva-s rencana, dan kurva-s aktual dari kontraktor pelaksana. Langkah selanjutnya melakukan pengolahan data sekunder dengan membuat *network diagram* dengan metode PERT (*Program Evaluation and Review Technique*). Hasil dari analisis tersebut berupa perbandingan durasi waktu serta biaya perhitungan metode PERT. Kemudian hasil analisis tersebut dilakukan pembahasan hasil analisis untuk memberikan nilai perbandingan biaya serta waktu pada proyek tersebut. Adapun kerangka pemikiran dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini merupakan upaya untuk meningkatkan efisiensi waktu dan biaya dalam pelaksanaan proyek konstruksi. Untuk mendukung hasil analisis, Penelitian ini mengambil contoh sebagai studi kasus yaitu Proyek pembangunan Fit-out Kantor PT. STM di gedung Gold Coast Office Pantai Indah Kapuk, Jakarta Utara. Untuk mempermudah analisis diperlukan data yang berkaitan langsung dengan proyek tersebut.

Adapun data tersebut antara lain:

- a. RAB (Rencana Anggaran Biaya).
- b. Kurva-S rencana.
- c. Kurva-S aktual lapangan.

Metode Analisis Data

tahapan-tahapan analisis metode PERT (*Program Evaluation and Review Technique*) sebagai berikut:

1. Menentukan Hubungan antar Kegiatan
2. Membuat Susunan Jaringan Kerja
3. Membuat *triple duration estimate*

Cara perkiraan waktu yang didasarkan atas tiga jenis durasi waktu, yaitu:

- a. Waktu Optimis (a)
 - b. Waktu Pesimis (b)
 - c. Waktu Normal (m)
4. Menghitung Waktu yang Diharapkan
 5. Menghitung Probabilitas PERT

Tahapan selanjutnya adalah menghitung probabilitas metode PERT (*Program Evaluation and Review Technique*) terhadap jadwal proyek dengan menentukan deviasi standar dan varians berdasarkan perkiraan waktu.

Untuk menghitung deviasi standar dan varians waktu penyelesaian kegiatan dapat digunakan rumus berikut:

$$S \text{ (deviasi standar)} = (b - Te) / 6$$

$$\text{Varians} = [(b - Te) / 6]^2$$

6. Menghitung Waktu dan Biaya Tambahan Akibat Keterlambatan

Metode Pembahasan Hasil Analisis

Metode pembahasan hasil analisis data terhadap waktu dan biaya yang dibutuhkan dalam pengerjaan Fit-Out Kantor PT. STM, akan dibuat uraian dan tabel hitungan. Begitupun dengan metode pembahasan analisis terhadap waktu juga berupa uraian dengan menggunakan metode PERT (*Program Evaluation and Review Technique*).

BAB IV

HASIL PEMBAHASAN

Waktu dan Biaya Tambahan Dengan Metode PERT

Waktu dan biaya tambahan akibat keterlambatan jika dihitung dengan hasil durasi waktu metode PERT (*Program Evaluation and Review Technique*) dengan tiga probabilitas adalah sebagai berikut:

Tabel 4.1 Tiga Probabilitas PERT

Target Penyelesaian (Hari)	Deviasi z	Distribusi Normal komulatif	Probabilitas proyek dapat selesai 100%
144	-6.22	0.00	0%
168	0.00	0.50	50%
178	2.59	1.00	100%

Sumber: Data Penelitian Pribadi

a. Perkiraan penyelesaian paling cepat

Hasil hitungan perkiraan paling cepat adalah 144 hari dengan probabilitas 0%. Artinya pekerjaan mengalami keterlambatan 144 hari – 126 hari waktu rencana = 18 hari. Dengan durasi kelebihan waktu 18 hari pihak kontraktor tidak perlu menanggung biaya tambahan karena belum terakumulasi dalam waktu satu bulan.

b. Perkiraan penyelesaian normal

Hasil hitungan perkiraan normal adalah 168 hari dengan probabilitas 50%. Artinya pekerjaan mengalami keterlambatan 42 hari dari waktu rencana 126 hari. Dengan durasi kelebihan waktu 42 hari pihak kontraktor hanya perlu menanggung biaya tambahan satu bulan sebesar yaitu:

Tabel 4.2 Total Biaya Tambahan per Bulan

No	Deskripsi Pengadaan & pemasangan	Sat	Vol	Harga satuan (Rp)	Jumlah harga (Rp)
1	Ijin kerja bulanan	bln	1.0	4,950,000	4,950,000
2	Rapid test pekerja 20 org	bln	1.0	3,750,000	3,750,000
Total Biaya Tambahan per Bulan					8,700,000

Sumber: Data Penelitian Pribadi

c. Perkiraan penyelesaian paling memungkinkan

Hasil hitungan perkiraan paling memungkinkan adalah 178 hari dengan probabilitas 100%. Artinya pekerjaan mengalami keterlambatan 52 hari dari waktu rencana 126 hari. Dengan durasi kelebihan waktu 52 hari pihak kontraktor harus menanggung biaya tambahan dua bulan. Dari tiga probabilitas di atas yang dihitung dengan metode PERT menghasilkan waktu pekerjaan dengan probabilitas tertinggi 100% paling memungkinkan adalah 178 hari. Yang berarti hanya mampu mengurangi waktu selama 4 hari dari 182 hari pekerjaan aktual.

4.1.2 Waktu dan Biaya antara Rencana, Aktual, dan Metode PERT

waktu rencana adalah 126 hari tanpa ada biaya tambahan, aktual 182 hari dengan biaya tambahan Rp 17.400.000, dan metode PERT dengan tiga probabilitas yaitu 0% adalah 144 hari tanpa biaya tambahan, probabilitas 50% adalah 168 hari dengan biaya tambahan Rp 8.700.000, dan probabilitas 100% adalah 178 hari dengan biaya tambahan Rp 17.400.000.

Untuk menjadikan penyelesaian tercepat dalam waktu 144 hari perlu dilakukan beberapa mitigasi terhadap hambatan sebagai berikut:

1. Menambah jumlah supplier pengadaan barang supaya supplier material dapat terpenuhi dengan tepat waktu.
2. Membuat prosedur pembayaran dengan pihak supplier material sampai di lantai 16 dengan tujuan pihak supplier akan membantu pihak kontraktor dalam memenuhi material di lantai lokasi.
3. Memasok material satu minggu sebelum dibutuhkan dengan menyiapkan gudang di lantai 16.
4. Mengatur sirkulasi material.

Dengan dilakukannya tindakan di atas, pihak kontraktor akan dapat menyelesaikan pekerjaan dalam waktu lebih cepat yaitu 144 hari sehingga biaya tambahan izin kerja bulanan dan biaya rapid test pekerja tidak perlu dikeluarkan.

Hasil dari metode PERT dengan dilakukan tindakan mengatur material seperti disebutkan di atas menghasilkan waktu yang lebih cepat yaitu 144 hari dari waktu aktual 182 hari, yang artinya

pekerjaan bisa diselesaikan dengan lebih cepat 38 hari dari waktu aktual dan dibandingkan waktu rencana 126 hari hanya terjadi keterlambatan selama 18 hari. Sehingga pihak kontraktor tidak perlu mengeluarkan biaya tambahan karena belum terakumulasi dalam waktu satu bulan.

Simulasi Waktu Jika Pekerjaan Dalam Kondisi Terkini

Tabel 4.3 Tabel Hasil Waktu Kondisi Terkini

No	Deskripsi Pekerjaan	Waktu Optimis (a)	Waktu Pesimis (b)	Waktu Normal (m)	Waktu harapan (Te)	Jalur kritis	Deviasi Standar	Varians
1	Pekerjaan Persiapan	1	1	1	1	1	0,00	0,00
2	Bongkaran partisi existing	2	2	2	2	2	0,00	0,00
3	Pekerjaan Partisi	45	59	47	49	49	1,72	2,97
4	Tarikan kabel power	7	7	7	7			
5	Panel PP	5	5	5	5			
6	Pemasangan outlet Stopkontak & data	4	4	4	4			
7	Pemasangan outlet saklar	3	3	3	3			
8	Screed lantai leveling +/- 5Cm	7	7	7	7			
9	Lantai keramik	14	14	14	14			
10	Plint keramik	7	7	7	7			
11	Lantai Marmer	96	110	98	100			
12	Plint Marmer	14	14	14	14			
13	Stop kontak lantai	1	1	1	1			
14	wallpaper dinding	7	7	7	7			
15	Relokasi titik sprinkler	6	6	6	6	6	0,00	0,00
16	Kabel Tray	6	6	6	6	6	0,00	0,00
17	Tarikan kabel lampu	6	6	6	6	6	0,00	0,00
18	Dakting AC	26	40	28	30	30	1,72	2,97
19	Plafond gypsum	63	77	65	67	67	1,72	2,97
20	Partisi kaca	16	16	16	16	16	0,00	0,00
21	Pintu kaca	7	7	7	7	7	0,00	0,00
22	Sandblast sticker	4	4	4	4	4	0,00	0,00
23	Aksesoris ac & lampu	7	7	7	7			
24	Pengecatan plafond	20	20	20	20			
						193	5,17	8,90
						Total S	Total	Varlans

Sumber: Data Penelitian Pribadi

Dari hasil percepatan waktu hitungan metode PERT jika diterapkan dengan jadwal optimisnya adalah dari jadwal aktual yang terjadi maka waktu pekerjaannya akan menjadi seperti tabel di atas.

Dari hasil penjumlahan di atas dapat diketahui nilai deviasi standar (S)= 5,17 dan total varians= 8,9. Dari sifat kurva distribusi normal di mana area berada dalam interval (TE-3S) dan (TE+S) maka besar rentang 3S adalah:

$3 \times 5,17 = 15,51$ hari ~16 hari (maka kurun waktu penyelesaian proyek adalah 193 hari \pm 16 hari).

Perkiraan penyelesaian proyek paling cepat adalah:

193 hari – 16 hari = 177 hari.

Perkiraan penyelesaian proyek paling lambat adalah:

193 hari + 16 hari = 209 hari.

Rentang waktu diatas adalah simulasi waktu yang berarti metode PERT jika dibuat jadwal waktu penyelesaian paling cepat adalah 177 hari dari waktu aktual 182 hari dengan selisih waktu 5 hari lebih cepat, dan waku penyelesaian paling lambat adalah 209 hari dari waktu aktual 182 hari dengan selisih waktu 27 hari

BAB V

PENUTUP

Dari analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, maka diperoleh beberapa kesimpulan yang diambil dari hasil pembahasan untuk menjawab rumusan masalah sebagai berikut:

- a. Dengan evaluasi keterlambatan waktu dan biaya pada pelaksanaan proyek dengan metode pengendalian biaya dan waktu PERT (*Program Evaluation Review Technique*) dihasilkan dengan probabilitas terendah 0% penyelesaian proyek adalah 144 hari jika dilakukan tindakan penyediaan barang seperti disebutkan pada bab (4.3.2) yang artinya dapat mereduksi waktu selama 38 hari dari waktu aktual. Hasil penyelesaian 144 hari tersebut hanya terlambat 18 hari dari waktu yang direncanakan 126 hari, sehingga pihak kontraktor tidak perlu mengeluarkan biaya tambahan.
- b. Hasil perbandingan durasi pelaksanaan proyek antara durasi yang direncanakan yaitu 126 hari dengan durasi pekerjaan pada kondisi aktual 182 hari serta durasi pekerjaan yang didapat dari hasil evaluasi menggunakan metode PERT yaitu 144 hari dengan tindakan penanganan hambatan, lebih lambat 18 hari dibandingkan waktu rencana dan lebih cepat 38 hari dibandingkan waktu aktual.

DAFTAR PUSTAKA

Djojowiriono, 2005:147 anak panah pada penjadwalan

Djojowiriono, 2005:147 lingkaran simbol kejadian

Djojowiriono, 2005:148 anak panah terputus-putus symbol dummy

Fadilla Dwi Oetari, 2016 evaluasi waktu pekerjaan dengan menggunakan metode PERT

Farizky, Muhammad Rakha Zhaky, 2019:15 estimasi biaya

Farizky, Muhammad Rakha Zhaky, 2019:15 pengendalian biaya

Frista Kurniasari, 2016 evaluasi pengendalian waktu dan biaya menggunakan metode PERT

Husen ,2009 deskripsi kurva-S

Levin dan Kirkpatrick, 1987 metode PERT

Levin dan Kirkpatrick, 1987 devinisi PERT

Maelisa Nelda, Gaspersz Willem, Metekohy Selly 2021:1 dampak pandemic Covid terhadap kontruksi

Misrali, 2015:10 metode penjadwalan proyek

Siagian, 1987 melaksanakan rencana PERT

