

PERBANDINGAN WAKTU RENCANA PELAKSANAAN KEGIATAN DENGAN METODE KONVENSIONAL DAN METODE PERT

[Comparison of Activity Implementation Plan Time with The Conventional And The Pert Method]

Ni Luh Made Ayu Mirayani Pradnyadari¹⁾*, I Gede Ngurah Sunatha²⁾,
Ni Made Bakti Pratiwi³⁾

Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mahasaraswati Denpasar

mirayani2020@unmas.ac.id (corresponding)

ABSTRAK

Pelaksanaan Proyek Preservasi Jalan dan Jembatan di beberapa kabupaten di Bali yaitu, Gianyar, Bangli, Klungkung, dan Karangasaem mengalami kemunduran pada minggu ke 18 sebesar 4%. Dalam pelaksanaannya terjadi perubahan desain yang membuat terjadi perubahan volume dan menyebabkan keterlambatan. Tujuan penelitian untuk mengetahui perbandingan rencana pelaksanaan dengan metode konvensional dan metode PERT dengan *Microsoft Project*. Metode yang sering digunakan dalam perencanaan proyek yang menggunakan jaringan yang perlu tiga perkiraan waktu yaitu waktu paling mungkin, waktu optimis dan waktu pesimis. Data yang digunakan adalah data Rencana Anggaran Biaya, *Time Schedule* (waktu perencanaan), kalender kerja, dan hasil wawancara terkait persentase keberhasilan waktu kegiatan dari pihak kontraktor. Data dianalisis dengan *microsoft excel* agar memperoleh waktu optimis, pesimis, dan waktu yang paling mungkin. Pengolahan data kemudian dilanjutkan dengan *Microsoft Project*, berdasarkan analisis PERT sehingga menghasilkan waktu optimal. Didapat waktu rencana dengan metode konvensional adalah 226 hari, dan menggunakan metode PERT diperoleh waktu perencanaan optimistis 215 hari kerja, waktu perencanaan pesimistis 246,5 hari kerja, dan waktu perencanaan optimal 227,58 hari kerja. Waktu pelaksanaan dengan analisis metode PERT lebih lama 1,58 hari daripada menggunakan metode konvensional.

Kata kunci: *Proyek; Metode PERT; Metode Konvensional; Durasi Rencana*

ABSTRACT

The implementation of the Road and Bridge Preservation Project in several districts in Bali, namely Gianyar, Bangli, Klungkung, and Karangasaem, experienced a setback in the 18th week by 4%. In the implementation, a design change caused a volume change and caused delays. The purpose of this study was to compare the implementation plan with the conventional method and the PERT method with Microsoft Project. This method is often used in project planning using a network that requires three time estimates: the most likely, optimistic, and pessimistic. The data used were the Budget Plan data, the Time Schedule (planning time), the work calendar, and the interview results related to the percentage of success of activity time from the contractor. The data were analyzed with Microsoft Excel to obtain the optimistic, pessimistic, and most likely times. Based on the PERT analysis, data processing was then continued with Microsoft Project to produce the optimal time. The planning time obtained using the conventional method is 226 days, and using the PERT method, the optimistic planning time is 215 working days, the pessimistic planning time is 246.5 working days. The optimal planning time is 227.58 working days. The implementation time of the PERT method analysis is 1.58 days longer than that of the conventional method.

Keywords: *Project; PERT Method; Conventional Method; Duration Plan*

PENDAHULUAN

Proyek konstruksi merupakan rangkaian kegiatan yang bersifat sementara, memiliki tujuan spesifik, dan dibatasi oleh waktu, biaya, serta sumber daya tertentu untuk menghasilkan suatu produk fisik seperti bangunan, jalan, jembatan, atau infrastruktur lainnya (Kerzner, 2017). Proyek pembangunan jalan melibatkan proses perencanaan, pelaksanaan, dan pengawasan dalam menciptakan infrastruktur transportasi darat, yang berupa jalan raya. Tujuannya adalah untuk menyediakan layanan transportasi yang aman, nyaman, serta efisien (Departemen Pekerjaan Umum, 2010). Proyek ini melibatkan berbagai disiplin ilmu teknik sipil, termasuk perencanaan geometrik, perkerasan jalan, drainase, serta pengendalian lalu lintas. Menurut (Kementerian PUPR, 2020), proyek konstruksi jalan dapat diklasifikasikan berdasarkan fungsi (Jalan Nasional, Jalan Provinsi, Jalan Kabupaten/Kota, dan Jalan Desa), berdasarkan struktur perkerasan (Jalan Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*) (Sukirman, 1999), Jalan Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement* (Mulyono, 2004), Perkerasan Komposit) dan berdasarkan lingkup pekerjaan (Pekerjaan Jalan Baru, Peningkatan Jalan (Reconstruction/Improvement), dan Pemeliharaan Jalan (Maintenance) (Kementerian PUPR, 2020).

Perencanaan waktu adalah satu aspek penting dalam manajemen proyek. Keberhasilan proyek konstruksi terdiri dari keberhasilan tercapainya proyek yang sesuai anggaran, waktu, dan kualitas (Atkinson, 1999). Keterlambatan dalam pelaksanaan proyek akan berdampak pada pembengkakan biaya, penurunan kualitas serta menurunnya kepercayaan pihak terkait terhadap pelaksana proyek (Discenza and Forman, 2007). Oleh karena itu diperlukan metode perencanaan dan pengendalian waktu yang efektif agar pelaksanaan kegiatan konstruksi sesuai dengan waktu yang ditargetkan. Penjadwalan proyek merupakan proses penentuan urutan kegiatan, waktu mulai dan waktu selesai, serta hubungan ketergantungan antar kegiatan dalam suatu proyek (Soeharto, 1998). Tujuan utama penjadwalan adalah untuk memastikan seluruh kegiatan dapat diselesaikan secara efisien dalam batas waktu, biaya, dan sumber daya yang tersedia. Menurut (Kerzner, 2017), penjadwalan proyek merupakan alat manajemen yang berfungsi untuk mengkomunikasikan rencana kerja, mengontrol kemajuan proyek, dan membantu pengambilan keputusan apabila terjadi penyimpangan terhadap rencana awal. Dalam proyek konstruksi, jadwal kerja biasanya diwujudkan dalam bentuk bar chart, network diagram, atau kurva-S.

Metode konvensional dalam penjadwalan proyek biasanya merujuk pada penyusunan jadwal berdasarkan pengalaman, perkiraan langsung, atau penggunaan bagan batang (*Bar Chart / Gantt Chart*) tanpa analisis matematis mendalam terhadap hubungan antar kegiatan. Menurut (Ervianto, 2002), metode konvensional digunakan secara luas karena sederhana dan mudah dipahami. Dalam metode ini, perencana menentukan waktu pelaksanaan setiap kegiatan berdasarkan pengalaman proyek sebelumnya, kemudian mengurutkannya secara kronologis. Namun, kelemahan utama metode konvensional adalah tidak memperhitungkan ketergantungan logis antar kegiatan secara mendetail, sulit digunakan untuk proyek besar dengan banyak aktivitas, dan tidak dapat mengidentifikasi jalur kritis (*critical path*), sehingga sulit mengetahui kegiatan yang paling memengaruhi total durasi proyek (Hendrickson, C., & Au, 2008). Meskipun demikian, metode konvensional tetap relevan digunakan untuk proyek berskala kecil atau kegiatan rutin dengan tingkat ketidakpastian rendah.

Di lapangan, banyak perencana proyek masih menggunakan metode konvensional, yaitu penyusunan jadwal berdasarkan pengalaman, perkiraan kasar, atau pembagian waktu secara linier pada setiap kegiatan. Meskipun sederhana dan mudah dipahami, metode ini sering kali kurang akurat dalam memperhitungkan ketidakpastian dan keterkaitan antar kegiatan. Akibatnya, potensi keterlambatan atau hambatan dalam pelaksanaan sulit diantisipasi secara tepat (Siregar, 2018).

Sebagai pembanding, digunakan metode PERT (*Program Evaluation and Review Technique*) yaitu salah satu alat dalam manajemen proyek untuk memperkirakan durasi kegiatan dengan mempertimbangkan unsur ketidakpastian (Kerzner, 2017). PERT menggunakan tiga jenis estimasi waktu, yaitu waktu optimis (*optimistic time*), waktu realistis (*most likely time*), dan waktu pesimis (*pessimistic time*) untuk menghitung nilai ekspektasi durasi kegiatan secara statistik. Dengan demikian, metode ini dapat memberikan hasil perencanaan waktu yang lebih realistis dibandingkan metode konvensional. Selain itu, metode PERT juga membantu mengidentifikasi jalur kritis (*critical path*) yang menentukan total waktu penyelesaian proyek. Mengetahui yang mana jalur kritis,

manajer proyek bisa memfokuskan pengendalian pada kegiatan yang memiliki dampak langsung terhadap waktu penyelesaian proyek (Hendrickson, C., & Au, 2008).

Microsoft Project umum digunakan di bidang konstruksi karena mampu menampilkan hubungan antar kegiatan, menghitung jalur kritis (*critical path*), serta memantau kemajuan proyek (Snyder, C. S., & Kline, 2012). Menurut Ervianto (2005), MS Project berfungsi untuk Membuat jadwal kerja melalui Work Breakdown Structure (WBS), Mengatur sumber daya (tenaga kerja, material, peralatan), Mengontrol biaya dan waktu melalui tracking progress, dan Menyajikan laporan proyek dalam bentuk Gantt Chart dan Network Diagram. Keunggulan MS Project meliputi antarmuka yang mudah digunakan, integrasi dengan produk Microsoft lainnya, dan kemampuan otomatisasi jadwal. Namun, keterbatasannya antara lain kurang cocok untuk proyek sangat besar dan tidak mendukung analisis risiko PERT secara mendalam (Siregar, 2018). Dalam proyek konstruksi, MS Project membantu penyusunan jadwal, pemantauan kemajuan, serta identifikasi keterlambatan secara cepat (PUPR, 2020). Dengan demikian, perangkat lunak ini efektif dalam meningkatkan efisiensi dan ketepatan pengendalian waktu proyek.

Proyek Pemeliharaan Jalan dan Jembatan di Klungkung. Inisiatif ini terletak di beberapa daerah yaitu Klungkung, Karangasem, Gianyar, dan Bangli. Dalam studi kasus ini, proyek memiliki jangka waktu penyelesaian selama 226 hari kalender, di mana penyelesaiannya diharapkan lebih cepat atau sesuai dengan jadwal yang ditentukan. Namun, proyek tersebut mengalami penundaan sebesar 4% pada minggu ke-18 akibat tidak berjalannya progres sesuai dengan rencana awal. Oleh karena itu, analisis akan dilakukan menggunakan teknik PERT (*Program Evaluation and Review Technique*) untuk menilai durasi dan waktu yang paling efisien dengan memanfaatkan aplikasi Microsoft Project. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengevaluasi lama serta waktu yang paling efektif dalam pelaksanaan aktivitas dengan menggunakan teknik PERT, dan juga untuk membandingkan rencana lama pelaksanaan aktivitas antara pendekatan tradisional dan metode PERT yang berbasis *Microsoft Project*.

METODE PENELITIAN

Studi kasus dalam penelitian ini berfokus pada proyek Preservasi Jalan dan jembatan yang meliputi jalan Klungkung - Penelokan, Sakah - Ubud, Teges - Istana Presiden, Klungkung - Padangbai, Angentelu - Jln. Untung Surapati (Amlapura). Durasi yang direncanakan untuk proyek ini adalah 226 hari, dimulai dari tanggal 14 Februari 2023 hingga 24 September 2023.

Data yang dipakai dalam studi ini mencakup data numerik dan deskriptif, yang bersumber dari asal primer dan sekunder. Data kuantitatif yang diambil mencakup Rencana Anggaran Biaya (RAB), Jadwal Waktu Rencana, dan Kalender Kerja sebagai data sekunder. Sedangkan data kualitatif yang digunakan adalah hasil wawancara yang bersumber dari data primer.

Penelitian ini melibatkan dua tahap analisis yang mencakup analisis sebelum penggunaan Microsoft Project dan analisis saat penggunaan Microsoft Project. Kerangka analisis sebelum penggunaan Microsoft Project dimulai dengan pengumpulan data yang diperlukan untuk proses pengolahan data. Pada tahap ini, data yang digunakan meliputi Rencana Anggaran Biaya (RAB), jadwal waktu rencana, kalender kerja, dan hasil wawancara yang menunjukkan persentase keberhasilan waktu kegiatan. Analisis terhadap Rencana Anggaran Biaya (RAB) akan menghasilkan rincian pekerjaan. Analisis jadwal waktu rencana akan menghasilkan waktu mulai, durasi, dan pendahulu. Selain itu, analisis kalender kerja akan memberikan informasi tentang jam kerja, hari kerja, dan hari libur. Analisis hasil wawancara terkait persentase keberhasilan waktu kegiatan akan menghasilkan durasi optimis dan durasi pesimis.

Kerangka analisis saat penggunaan Microsoft Project adalah tahap lanjutan dari analisis sebelumnya yang mencakup analisis data dan komentar dalam perangkat lunak Microsoft Project. Tahapan analisis saat penggunaan Microsoft Project dimulai dengan memasukkan waktu mulai → input hari kerja → input jam kerja → input deskripsi pekerjaan → input durasi pekerjaan → input pendahulu → aktifkan analisis PERT → masukkan durasi optimis, durasi paling mungkin, durasi pesimis → hitung PERT. Hasil dari analisis ini menghasilkan durasi baru untuk setiap item pekerjaan setelah penerapan analisis PERT, serta perbandingan antara waktu pelaksanaan kegiatan dengan menggunakan metode konvensional dan metode PERT.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Langkah pertama yang dilaksanakan dalam penelitian ini adalah menentukan uraian pekerjaan, waktu mulai pekerjaan, menentukan hari dan jam kerja dalam hal ini termasuk menganalisis hari libur dan menganalisis durasi dan predecessor dari Time Schedule rencana. Kemudian dilanjutkan dengan mencari durasi Optimis dan Pesimis.

Durasi Optimis

Durasi Optimis merupakan waktu pelaksanaan kegiatan yang ideal yang diharapkan terjadi tanpa adanya masalah di lapangan. Untuk menetapkan durasi optimis, proses yang dilakukan adalah mengalikan tingkat keberhasilan proyek dengan waktu yang diperlukan untuk setiap item pekerjaan. Berikut adalah penjelasannya.

$$(LO) = \text{Tingkat Kemungkinan Berhasil (\%)} \times \text{Durasi Normal (LM)}$$

Contoh perhitungan :

Pekerjaan galian biasa

Durasi Normal = 7 hari

Tingkat Keberhasilan Pekerjaan = 85%

Durasi Optimis = 85% x 7 = 6 Hari

Durasi Pesimis

Durasi Pesimis adalah lamanya waktu tertinggi yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu tugas jika segala sesuatunya berjalan sangat buruk, di mana selama pelaksanaan terhalang oleh berbagai masalah baik yang telah diprediksi maupun yang tidak terduga. $LP = \text{Tingkat kemungkinan sukses terendah (\%)} \times \text{Durasi Normal (LM)}$ dari jumlah persentase durasi normal ditambahkan dengan persentase estimasi kegagalan proyek ($100\% + \text{estimasi kegagalan proyek}$) yang disebabkan oleh faktor-faktor tertentu yang mengganggu pelaksanaan proyek. Contoh perhitungan :

Pekerjaan galian biasa

Durasi Normal = 7 hari

Tingkat Keberhasilan Normal = 100%

Tingkat Kegagalan = $100\% - 85\% = 15\%$

Tingkat Keberhasilan Pekerjaan = $100\% + 15\% = 115\%$

Durasi Pesimis = $115\% \times 7 = 9 \text{ Hari}$

Untuk perhitungan Durasi Optimis dan Pesimis selengkapnya dapat dilihat pada

Tabel 1

Tabel 1. Analisis Durasi Optimis, Durasi Pesimis, dan Predecessor

ID	Uraian Pekerjaan	Durasi			Predecessor
		Normal	Optimis	Pesimis	
1	PRESERVASI JALAN DAN JEMBATAN				
2	REHABILITASI MINOR JALAN				
3	- Bts. Kota Amlapura-Angentelu				
4	DIVISI 3. PEKERJAAN TANAH				
5	- Galian Biasa	7	6	9	
6	DIVISI 5. PERKERASAN BERBUTIR DAN PERKERASAN BETON SEMEN				
7	- Lapis Pondasi Agregat Kelas S	7	7	8	5SS
8	DIVISI 6. PERKERASAN ASPAL				
9	- Lapis Perekat - Aspal Cair/Emulsi	14	13	16	7
10	- Laston Lapis Aus (AC-WC)	14	13	16	9SS
11	DIVISI 9. PEKERJAAN HARIAN & PEKERJAAN LAIN-LAIN				
12	- Marka Jalan Termoplastik	7	7	8	10
13	DIVISI 10. PEKERJAAN PEMELIHARAAN KINERJA				
14	- Perbaikan Lapis Fondasi Agregat Kelas A	7	6	9	7SS

ID	Uraian Pekerjaan	Durasi			Predecessor
		Normal	Optimis	Pesimis	
15	- Perbaikan Campuran Aspal Panas	7	6	9	14SS
16	- Klungkung-Penelokan-Ulundanu				
17	DIVISI 3. PEKERJAAN TANAH				
18	- Galian Biasa	14	12	17	15FS+21 days
19	DIVISI 5. PERKERASAN BERBUTIR DAN PERKERASAN BETON SEMEN				
20	- Lapis Pondasi Agregat Kelas S	14	13	16	18FS-50%
21	DIVISI 6. PERKERASAN ASPAL				
22	- Lapis Perekat - Aspal Cair/Emulsi	21	19	24	20
23	- Laston Lapis Aus (AC-WC)	21	19	24	22SS
24	DIVISI 9. PEKERJAAN HARIAN & PEKERJAAN LAIN-LAIN				
25	- Marka Jalan Termoplastik	7	7	8	23FS+7 Days
26	DIVISI 10. PEKERJAAN PEMELIHARAAN KINERJA				
27	- Perbaikan Lapis Fondasi Agregat Kelas A	7	6	9	20FF
28	- Perbaikan Campuran Aspal Panas	7	6	9	27SS
29	REHABILITASI MINOR JALAN (PADAT KARYA)				
30	- Bts. Kota Amlapura-Angentelu				
31	DIVISI 3. PEKERJAAN TANAH				
32	- Galian Biasa	7	6	9	15
33	DIVISI 5. PERKERASAN BERBUTIR DAN PERKERASAN BETON SEMEN				
34	- Lapis Pondasi Agregat Kelas S	7	7	8	32SS
35	DIVISI 6. PERKERASAN ASPAL				
36	- Lapis Perekat - Aspal Cair/Emulsi	14	13	16	34
37	- Laston Lapis Aus (AC-WC)	14	13	16	36SS
38	DIVISI 9. PEKERJAAN HARIAN & PEKERJAAN LAIN-LAIN				
39	- Marka Jalan Termoplastik	7	7	8	37
40	DIVISI 10. PEKERJAAN PEMELIHARAAN KINERJA				
41	- Perbaikan Lapis Fondasi Agregat Kelas A	7	6	9	37SS
42	- Perbaikan Campuran Aspal Panas	7	6	9	41SS
43	- Klungkung-Penelokan-Ulundanu				
44	DIVISI 3. PEKERJAAN TANAH				
45	- Galian Biasa	14	12	17	28SS
46	DIVISI 5. PERKERASAN BERBUTIR DAN PERKERASAN BETON SEMEN				
47	- Lapis Pondasi Agregat Kelas S	14	13	16	45FS-50%
48	DIVISI 6. PERKERASAN ASPAL				
49	- Lapis Perekat - Aspal Cair/Emulsi	28	26	31	47
50	- Laston Lapis Aus (AC-WC)	28	26	31	49SS
51	DIVISI 9. PEKERJAAN HARIAN & PEKERJAAN LAIN-LAIN				
52	- Marka Jalan Termoplastik	7	7	8	50FS+7 Days
53	DIVISI 10. PEKERJAAN PEMELIHARAAN KINERJA				
54	- Perbaikan Lapis Fondasi Agregat Kelas A	7	6	9	47FF
55	- Perbaikan Campuran Aspal Panas	7	6	9	54SS
56	PERBAIKAN GEOMETRIK JALAN & BANGUNAN PELENGKAP				
57	- Sakah-Teges-Ubud				
58	DIVISI 9. PEKERJAAN HARIAN DAN PEKERJAAN LAIN-LAIN				
59	- Rel Pengaman	14	14	15	55FS+77 Days
60	- Klungkung-Penelokan-Ulundanu				
61	DIVISI 9. PEKERJAAN HARIAN DAN PEKERJAAN LAIN-LAIN				
62	- Rel Pengaman	63	60	67	59SF- 1Days
63	PENANGANAN DRAINASE				
64	- Klungkung-Penelokan-Ulundanu				
65	DIVISI 2. DRAINASE				
66	- Saluran berbentuk U Tipe DS 4a 100x100x120 (dengan tutup)	70	60	81	62 FF

ID	Uraian Pekerjaan	Durasi			Predecessor
		Normal	Optimis	Pesimis	
	precast				
67	- Frame + Cover Manhole Tipe 88.5.88 - Bintang Besar (precast K.350), T=10 ton	70	60	81	66SS+7 Days
68	DIVISI 3. PEKERJAAN TANAH				
69	- Timbunan Pilihan dari Sumber Galian	21	18	25	67
70	DIVISI 7. STRUKTUR				
71	- Pipa Penyalur PVC	56	48	65	69SF- 1Days
72	DIVISI 9. PEKERJAAN HARIAN DAN PEKERJAAN LAIN-LAIN				
73	- Kerb Pracetak Jenis 2 (Penghalang/Barrier)	84	76	93	71 FF+14 Days
74	- Kerb Pracetak Jenis 6 (Kerb dengan Bukaun)	84	76	93	73SS
75	- Kereb Pracetak Jenis 7 (Kereb pada Pelandaian Trotoar)	84	76	93	74SS
76	- Perkerasan Blok Beton pada Trotoar dan Median	91	82	101	75SS+7 Days
77	- Pembongkaran Ubin Eksisting atau Perkerasan Blok Beton Eksisting pada Trotoar atau Median	28	24	33	76SF-8 Days
78	PEMELIHARAAN PREVENTIF				
79	- Klungkung-Penelokan-Ulundanu				
80	DIVISI 4. PEKERJAAN PREVENTIF				
81	- Latasir Kelas B (SS-B)	42	36	49	75FF

Langkah selanjutnya adalah menganalisis dengan metode PERT menggunakan ms project dengan cara masukkan durasi optimis dan pesimis tiap kegiatan sehingga diperoleh durasi optimal. Kemudian dilakukan perbandingan antara Waktu rencana konvensional dan metode PERT. Hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Perbandingan Durasi Konvensional dan PERT

ID	Uraian Pekerjaan	Durasi		
		Konvensional	PERT	Selisih
1	PRESERVASI JALAN DAN JEMBATAN	226	227,58	1,58
2	REHABILITASI MINOR JALAN	84	85	1
3	- Bts. Kota Amlapura-Angentelu	28	28,5	0,5
4	DIVISI 3. PEKERJAAN TANAH	7	7,17	0,17
5	- Galian Biasa	7	7,17	0,17
6	DIVISI 5. PERKERASAN BERBUTIR DAN PERKERASAN BETON SEMEN	7	7,17	0,17
7	- Lapis Pondasi Agregat Kelas S	7	7,17	0,17
8	DIVISI 6. PERKERASAN ASPAL	14	14,17	0,17
9	- Lapis Perekat - Aspal Cair/Emulsi	14	14,17	0,17
10	- Laston Lapis Aus (AC-WC)	14	14,17	0,17
11	DIVISI 9. PEKERJAAN HARIAN & PEKERJAAN LAIN-LAIN	7	7,17	0,17
12	- Marka Jalan Termoplastik	7	7,17	0,17
13	DIVISI 10. PEKERJAAN PEMELIHARAAN KINERJA	7	7,17	0,17
14	- Perbaikan Lapis Fondasi Agregat Kelas A	7	7,17	0,17
15	- Perbaikan Campuran Aspal Panas	7	7,17	0,17
16	- Klungkung-Penelokan-Ulundanu	56	56,67	0,67
17	DIVISI 3. PEKERJAAN TANAH	14	14,17	0,17
18	- Galian Biasa	14	14,17	0,17
19	DIVISI 5. PERKERASAN BERBUTIR DAN PERKERASAN BETON SEMEN	14	14,17	0,17
20	- Lapis Pondasi Agregat Kelas S	14	14,17	0,17
21	DIVISI 6. PERKERASAN ASPAL	21	21,17	0,17
22	- Lapis Perekat - Aspal Cair/Emulsi	21	21,17	0,17
23	- Laston Lapis Aus (AC-WC)	21	21,17	0,17
24	DIVISI 9. PEKERJAAN HARIAN & PEKERJAAN LAIN-LAIN	7	7,17	0,17
25	- Marka Jalan Termoplastik	7	7,17	0,17
26	DIVISI 10. PEKERJAAN PEMELIHARAAN	7	7,17	0,17

ID	Uraian Pekerjaan	Durasi		
		Konvensional	PERT	Selisih
KINERJA				
27	- Perbaikan Lapis Fondasi Agregat Kelas A	7	7,17	0,17
28	- Perbaikan Campuran Aspal Panas	7	7,17	0,17
29	REHABILITASI MINOR JALAN (PADAT KARYA)	111	112,08	1,08
30	- Bts. Kota Amlapura-Angentelu	28	28,5	0,5
31	DIVISI 3. PEKERJAAN TANAH	7	7,17	0,17
32	- Galian Biasa	7	7,17	0,17
33	DIVISI 5. PERKERASAN BERBUTIR DAN PERKERASAN BETON SEMEN	7	7,17	0,17
34	- Lapis Pondasi Agregat Kelas S	7	7,17	0,17
35	DIVISI 6. PERKERASAN ASPAL	14	14,17	0,17
36	- Lapis Perekat - Aspal Cair/Emulsi	14	14,17	0,17
37	- Laston Lapis Aus (AC-WC)	14	14,17	0,17
38	DIVISI 9. PEKERJAAN HARIAN & PEKERJAAN LAIN-LAIN	7	7,17	0,17
39	- Marka Jalan Termoplastik	7	7,17	0,17
40	DIVISI 10. PEKERJAAN PEMELIHARAAN KINERJA	7	7,17	0,17
41	- Perbaikan Lapis Fondasi Agregat Kelas A	7	7,17	0,17
42	- Perbaikan Campuran Aspal Panas	7	7,17	0,17
43	- Klungkung-Penelokan-Ulundanu	77	77,75	0,17
44	DIVISI 3. PEKERJAAN TANAH	14	14,17	0,17
45	- Galian Biasa	14	14,17	0,17
46	DIVISI 5. PERKERASAN BERBUTIR DAN PERKERASAN BETON SEMEN	14	14,17	0,17
47	- Lapis Pondasi Agregat Kelas S	14	14,17	0,17
48	DIVISI 6. PERKERASAN ASPAL	28	28,17	0,17
49	- Lapis Perekat - Aspal Cair/Emulsi	28	28,17	0,17
50	- Laston Lapis Aus (AC-WC)	28	28,17	0,17
51	DIVISI 9. PEKERJAAN HARIAN & PEKERJAAN LAIN-LAIN	7	7,17	0,17
52	- Marka Jalan Termoplastik	7	7,17	0,17
53	DIVISI 10. PEKERJAAN PEMELIHARAAN KINERJA	7	7,17	0,17
54	- Perbaikan Lapis Fondasi Agregat Kelas A	7	7,17	0,17
55	- Perbaikan Campuran Aspal Panas	7	7,17	0,17
56	PERBAIKAN GEOMETRIK JALAN & BANGUNAN PELENGKAP	78	78,33	0,33
57	- Sakah-Teges-Ubud	14	14,17	0,17
58	DIVISI 9. PEKERJAAN HARIAN DAN PEKERJAAN LAIN-LAIN	14	14,17	0,17
59	- Rel Pengaman	14	14,17	0,17
60	- Klungkung-Penelokan-Ulundanu	63	63,17	0,17
61	DIVISI 9. PEKERJAAN HARIAN DAN PEKERJAAN LAIN-LAIN	63	63,17	0,17
62	- Rel Pengaman	63	63,17	0,17
63	PENANGANAN DRAINASE	127	127,33	0,33
64	- Klungkung-Penelokan-Ulundanu	127	127,33	0,33
65	DIVISI 2. DRAINASE	77	77,17	0,17
66	- Saluran berbentuk U Tipe DS 4a 100x100x120 (dengan tutup) precast	70	70,17	0,17
67	- Frame + Cover Manhole Tipe 88.5.88 - Bintang Besar (precast K.350), T=10 ton	70	70,17	0,17
68	DIVISI 3. PEKERJAAN TANAH	21	21,17	0,17
69	- Timbunan Pilihan dari Sumber Galian	21	21,17	0,17
70	DIVISI 7. STRUKTUR	56	56,17	0,17
71	- Pipa Penyalur PVC	56	56,17	0,17
72	DIVISI 9. PEKERJAAN HARIAN DAN PEKERJAAN LAIN-LAIN	127	127,33	0,33
73	- Kerb Pracetak Jenis 2 (Penghalang/Barrier)	84	84,17	0,17
74	- Kerb Pracetak Jenis 6 (Kerb dengan Bukaan)	84	84,17	0,17

ID	Uraian Pekerjaan	Durasi		
		Konvensional	PERT	Selisih
75	- Kereb Pracetak Jenis 7 (Kereb pada Pelandaian Trotoar)	84	84,17	0,17
76	- Perkerasan Blok Beton pada Trotoar dan Median	91	91,17	0,17
77	- Pembongkaran Ubin Eksisting atau Perkerasan Blok Beton Eksisting pada Trotoar atau Median	28	28,17	0,17
78	PEMELIHARAAN PREVENTIF	42	42,17	0,17
79	- Klungkung-Pencelokan-Ulundanu	42	42,17	0,17
80	DIVISI 4. PEKERJAAN PREVENTIF	42	42,17	0,17
81	- Latasir Kelas B (SS-B)	42	42,17	0,17

Setelah dilakukannya analisis, waktu rencana pelaksanaan proyek Preservasi Jalan dan Jembatan Amlapura mengalami perbedaan dengan waktu rencana aslinya yang menggunakan metode konvensional atau Kurva S. Waktu rencana pelaksanaan dengan metode konvensional atau Kurva S adalah 226 hari. Sedangkan waktu rencana pelaksanaan dengan analisis PERT adalah 227,58 hari. Dimana waktu rencana pelaksanaan dengan analisis PERT lebih lama 1,58 hari dari pada metode konvensional atau Kurva S.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan evaluasi PERT yang sudah dikerjakan, waktu ideal untuk setiap tahap pekerjaan menunjukkan peningkatan atau lebih lama dibandingkan dengan waktu yang direncanakan. Selain itu, diperoleh estimasi waktu pelaksanaan yang optimal sebesar 227,58 hari kerja. Oleh karena itu, durasi yang diinginkan atau periode rencana optimal untuk proyek Preservasi Jalan dan Jembatan (Amlapura) adalah 227,58 hari kerja.

Berdasarkan analisis PERT yang telah dilaksanakan, estimasi waktu pelaksanaan proyek mengalami perbedaan dengan waktu rencana aslinya yang menggunakan metode konvensional atau Kurva S. Waktu rencana pelaksanaan dengan metode konvensional atau Kurva S adalah 226 hari. Sedangkan waktu rencana pelaksanaan dengan analisis PERT adalah 227,58 hari. Dimana waktu rencana pelaksanaan dengan analisis PERT lebih lama 1,58 hari dari pada metode konvensional (Kurva S).

Saran

Disarankan agar menggunakan metode PERT untuk menghindari hal keterlambatan karena berdasarkan temuan penelitian dan kesimpulan yang diambil, pelaksanaan proyek mungkin memiliki durasi dan waktu yang tidak dapat diprediksi secara pasti dalam perencanaan proyek karena mempertimbangkan adanya ketidakmungkinan di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Atkinson, R. (1999). *Project management: cost, time and quality, two best guesses and phenomenon, its time to accept other success criteria*. 17(6): 337–342.
- Departemen Pekerjaan Umum. (2010). *Pedoman Teknis Pembangunan Jalan*. Jakarta: Direktorat Jenderal Bina Marga.
- Discenza, R., Forman, J.B. (2007). Seven Causes of Project Failure. *Project Management Institute*, .
- Ervianto, W.I. (2002). Manajemen Proyek Konstruksi, Edisi Pertama. *Salemba Empat*
- Hendrickson, C., & Au, T. (2008). *Project Management for Construction: Fundamental Concepts for Owners, Engineers, Architects, and Builders*. Prentice Hall.
- Kementerian PUPR. (2020). *Peraturan Menteri PUPR Nomor 11/PRT/M/2020 tentang Pedoman Teknis Pembangunan Jalan dan Jembatan*.
- Kerzner, H. (2017). *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling*. In 12th Edition. John Wiley & Sons Inc.

- Mulyono, A.T. (2004). *Teknologi Bahan dan Perkerasan Jalan Raya*. Yogyakarta: Beta Offset.
- PUPR. (2020). *Pedoman Penggunaan Perangkat Lunak dalam Manajemen Proyek Konstruksi*. Jakarta: Ditjen Bina Konstruksi.
- Siregar, A. (2018). *Manajemen Proyek Konstruksi: Perencanaan, Penjadwalan, dan Pengendalian Proyek*. Jakarta: Mitra Wacana Media.
- Snyder, C. S., & Kline, C. (2012). *A User's Manual to the PMBOK Guide*. Project Management Institute.
- Soeharto, I. (1998). *Manajemen Proyek*. Jakarta: Erlangga.
- Sukirman, S. (1999). *Perkerasan Lentur Jalan Raya*. Bandung: Nova.