
Scheduling Analysis of Heavy Rehabilitation Project in the Dr.R.Koesma Tuban With PERT Method

Edy Sutrisno Putra*¹, Nova Nevila Rodhi², Ayu Kurnia Ratnasari³

^{1,2,3} Universitas Bojonegoro, Jl. Lettu Suyitno No.2, Glendeng, Kalirejo, Kec. Bojonegoro,
Kabupaten. Bojonegoro

e-mail: *¹edysapratama7@gmail.com, ²nova.nevila@gmail.com, ³fanara.ayu@gmail.com

Abstract

Project scheduling is a key factor in achieving successful implementation as planned. Constraints such as limited resources, improper reporting, and high costs often become challenges in project management. Delays in project completion are very detrimental both in terms of cost and time. Just like what happened in the Rehabilitation and Heavy Construction Project of the Outpatient and Administration Building at Dr. R. Koesma Regional General Hospital in Tuban Regency, there was a delay of 10 days in its implementation. This research aims to determine the duration of the rehabilitation of the dr. R. Koesma Hospital building in Tuban Regency using the PERT method to improve time efficiency, reduce the risk of delays, and ensure overall project success. The research method used is combining two approaches, PERT method (Program Evaluation and Review Technique) to calculate the expected duration estimation of each work, and Microsoft Project 2016 to compile a project schedule that allows identification of critical activities and work network analysis. The results of the analysis using PERT method and Microsoft Project 2016 showed that the project was estimated to be completed in 115 days, faster than the planned 133 days. The probability that the project will be completed within the planned target duration $T(d) = 133$ days is 99.9%. Hence, there is a high probability that the project will be completed on time.

Keywords: Time Schedule, Program Evaluation and Review Techique, Microsoft Project 2016

Abstrak

Penjadwalan proyek adalah faktor kunci dalam mencapai keberhasilan pelaksanaan sesuai rencana. Kendala seperti sumber daya terbatas, pelaporan yang tidak tepat, dan biaya tinggi sering menjadi tantangan dalam manajemen proyek. Keterlambatan penyelesaian proyek sangat merugikan baik dari segi biaya maupun waktu. Seperti halnya yang terjadi pada proyek Pembangunan Rehabilitasi Berat Gedung Rawat Jalan Dan Administrasi di RSUD Dr. R. Koesma Kabupaten Tuban yang pada pelaksanaannya mengalami keterlambatan selama 10 hari, Penelitian ini bertujuan menentukan durasi rehabilitasi gedung RSUD dr. R. Koesma di Kabupaten Tuban menggunakan metode PERT untuk meningkatkan efisiensi waktu, mengurangi risiko keterlambatan, dan memastikan keberhasilan proyek secara menyeluruh. Metode penelitian yang digunakan yaitu menggabungkan dua pendekatan, metode PERT (Program Evaluation and Review Technique) untuk menghitung estimasi durasi yang diharapkan dari setiap pekerjaan, dan Microsoft Project 2016 untuk menyusun jadwal proyek yang memungkinkan identifikasi kegiatan kritis dan analisis jaringan kerja. Hasil analisis menggunakan metode PERT dan Microsoft Project 2016 menunjukkan proyek diperkirakan selesai dalam 115 hari, lebih cepat dari rencana 133 hari. Probabilitas penyelesaian proyek proyek

selesai pada target durasi rencana $T(d) = 133$ hari adalah sebesar 99,9%. Menandakan kemungkinan tinggi proyek akan selesai tepat waktu.

Kata kunci: *Time Schedule, Program Evaluation and Review Techique, Microsoft Project 2016*

1. Pendahuluan

Perkembangan pesat zaman telah memengaruhi industri konstruksi global, termasuk Indonesia di mana pembangunan infrastruktur terus berkembang dan beragam seiring waktu. Pertumbuhan berkelanjutan ini memberikan dampak positif bagi masyarakat dan pemerintah. Namun, dengan beragamnya proyek infrastruktur yang dilakukan, diperlukan manajemen yang lebih efektif dan efisien dalam perencanaan dan pelaksanaannya, terutama dalam pengaturan manajemen waktu (Erkles dkk., 2023). Dalam sebuah proyek, tahap perencanaan menjadi landasan keberhasilannya, di mana ditetapkan alokasi dana, waktu, dan standar mutu yang akan dicapai (Iluk dkk., 2020). Oleh karena itu, untuk mencapai efisiensi dan efektivitas dalam pelaksanaan, diperlukan manajemen proyek yang efisien. Proyek merupakan serangkaian kegiatan atau pekerjaan yang dilakukan secara berurutan dengan logika yang telah ditetapkan sebelumnya dan harus selesai dalam batas waktu tertentu agar mencapai standar kinerja yang diharapkan (Andardi, 2021). Pelaksanaan proyek melibatkan serangkaian tahapan pekerjaan, termasuk pembuatan jadwal kerja sebagai salah satunya (Maslina dkk., 2023). Sebagai contoh, terdapat proyek rehabilitasi berat gedung rawat jalan dan administrasi di RSUD dr. R. Koesma Kabupaten Tuban yang mengalami kerusakan dan penurunan kondisi. Rehabilitasi berat dilakukan guna memastikan keamanan, kenyamanan, serta fungsi optimal dari gedung tersebut.

Keterbatasan waktu menjadi faktor kritis dalam proyek rehabilitasi gedung RSUD, mengingat peningkatan kebutuhan layanan kesehatan dan minimnya fasilitas yang beroperasi. Perbaikan gedung harus diselesaikan dengan efisiensi untuk meminimalkan dampak terhadap layanan kesehatan. Rehabilitasi melibatkan berbagai pekerjaan kompleks, seperti struktural, arsitektural, mekanikal, dan elektrikal. Koordinasi efektif dan manajemen waktu yang baik sangat penting untuk memastikan kelancaran setiap tahap proyek. Kualitas menjadi aspek utama dalam proyek ini, sehingga waktu yang cukup diperlukan untuk menjamin bahwa pekerjaan dilakukan dengan teliti, sesuai standar keselamatan, dan memenuhi kebutuhan fungsional gedung. Monitoring dan pengendalian yang ketat diperlukan untuk setiap aktivitas proyek. Kesuksesan proyek ditentukan oleh berbagai faktor, termasuk alokasi waktu, anggaran, dan jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan (Setiawati dkk., 2017). Perlu memperhatikan setiap aktivitas yang dilakukan selama proses pembangunan proyek guna mengoptimalkan pengembangan jaringan dan mengurangi waktu pengerjaan proyek (*network*) (Julian dkk., 2023).

Metode PERT menyediakan kerangka kerja yang efektif untuk mengenali jalur kritis, mengelola ketergantungan antar aktivitas, serta mengurangi risiko terjadinya keterlambatan (Abraham dkk., 2022). PERT membantu dalam merencanakan alokasi sumber daya yang efisien, termasuk tenaga kerja, material, dan peralatan. Menurut Hendriyani dkk., (2023). PERT tidak hanya bermanfaat untuk proyek-proyek besar yang memakan waktu bertahun-tahun dan melibatkan ribuan pekerja, tetapi juga berguna untuk meningkatkan efisiensi dalam proyek-proyek berbagai skala.

Ada beberapa metode yang sering digunakan dalam upaya pembuatan penjadwalan proyek, diantaranya adalah metode Bar Chart, Kurva S, *Network Diagram* (CPM, PERT, PDM), serta metode Penjadwalan Linear (*Line of Balance dan Time Chainage Diagram*) (Masinambow, 2019). Dalam penelitian ini, dilakukan pendekatan dengan metode PERT yang diterapkan pada proyek Pembangunan Rehabilitasi Berat Gedung Rawat Jalan Dan Administrasi di RSUD Dr. R. Koesma

Kabupaten Tuban. Metode PERT (*Project Evaluation and Review Technique*) memanfaatkan tiga estimasi waktu. Pertama, estimasi waktu optimis (a) mengindikasikan durasi tercepat untuk menyelesaikan kegiatan dalam kondisi ideal. Kedua, estimasi waktu yang paling mungkin (m) mencerminkan durasi yang paling sering terjadi dalam situasi yang normal. Ketiga, estimasi waktu pesimis (b) menggambarkan durasi terpanjang yang diperkirakan jika terjadi kendala atau kejadian yang tidak menguntungkan dalam proyek (Rozy dan Waibo, 2014).

Proyek konstruksi yang kompleks, diperlukan alat bantu yang dapat mempercepat pengolahan data dengan cepat, akurat, dan tepat. Salah satu perangkat yang digunakan adalah komputer beserta perangkat lunaknya, termasuk program Microsoft Project. Microsoft Project adalah alat bantu dalam aplikasi software dalam manajemen proyek yang dikembangkan dan dikomersilkan oleh Microsoft (Sholeh, 2020). Fungsinya mencakup pembuatan jadwal proyek, alokasi sumber daya, pemantauan kemajuan, pengelolaan anggaran, dan analisis beban kerja, sehingga membantu manajer proyek dalam mengelola proyek secara efektif (Taranau dan Tjendani, 2023).

Dalam situasi tertentu, pemilik proyek mungkin menginginkan agar proyek selesai lebih cepat dari jadwal semula, entah karena kebutuhan internal atau faktor eksternal seperti kondisi cuaca buruk yang memperlambat kemajuan proyek. Jika proyek mengalami kemajuan yang kurang baik dan berjalan lebih lambat dari yang direncanakan, upaya percepatan diperlukan untuk mengembalikan proyek ke jadwal semula, meskipun hal ini mungkin akan berdampak pada peningkatan biaya proyek (Akbar dan Setiawan, 2023). Maka diperlukan analisis untuk mengoptimalkan durasi proyek guna menentukan estimasi waktu penyelesaian proyek dan mengevaluasi kemungkinan percepatan pelaksanaannya dengan menggunakan metode PERT (*Project Evaluation and Review Technique*) (Ghifari dan Djuanda, 2023). Untuk mengurangi waktu pengerjaan proyek yang berulang atau memiliki jeda waktu yang panjang, penjadwalan terbaik diperlukan agar proyek dapat diselesaikan lebih cepat atau secara optimal dibandingkan dengan rencana awal, dengan menggunakan metode PERT (Masinambow, 2019). Metode PERT (*Program Evaluation and Review Technique*) merupakan suatu pendekatan penjadwalan proyek yang melibatkan penggunaan jaringan dan tiga estimasi waktu untuk setiap kegiatan (Ramadhan dan Sugiyono, 2019). Dengan memanfaatkan estimasi waktu tersebut, dapat menghitung probabilitas penyelesaian proyek pada tanggal yang telah ditentukan dan menentukan rentang waktu standar untuk memulai dan menyelesaikan setiap kegiatan atau peristiwa.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan durasi penyelesaian rehabilitasi berat gedung RSUD dr. R. Koesma di Kabupaten Tuban menggunakan metode PERT. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi waktu, mengurangi risiko keterlambatan, dan memastikan keberhasilan proyek secara menyeluruh.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada proyek pembangunan rehabilitasi berat gedung rawat jalan dan administrasi di RSUD Dr. Koesma Kabupaten Tuban. Waktu pelaksanaan proyek tersebut dilakukan pada bulan April 2023 hingga Oktober 2023 untuk semua item pekerjaan. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan non eksperimental deskriptif.

2.1 Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan sekunder. Data primer diperoleh melalui wawancara langsung dilapangan, yang mencakup informasi mengenai estimasi

waktu penyelesaian lebih cepat dari jadwal. Sementara itu, data sekunder bersumber dari jadwal kegiatan proyek yang tersedia.

2. 2 Analisa Data

Penelitian ini dianalisis menggunakan metode PERT (*Program Evaluation and Review Technique*) untuk menghitung estimasi durasi yang diharapkan dari setiap pekerjaan dan Microsoft Project 2016 untuk menyusun jadwal proyek yang memungkinkan identifikasi kegiatan kritis dan analisis jaringan kerja. Data yang dikumpulkan adalah jadwal waktu proyek yang sudah berlangsung, yang kemudian dianalisis menggunakan metode PERT untuk menghitung probabilitas dan mempercepat penjadwalan lapangan. Analisis digunakan untuk memastikan bahwa penjadwalan proyek gedung tersebut tidak mengalami keterlambatan waktu pelaksanaan Network planning digunakan untuk merencanakan, menjadwalkan, dan mengontrol kemajuan proyek serta memperkirakan waktu penyelesaian secara menyeluruh. Menggunakan PERT dalam langkah-langkah network planning bertujuan untuk menentukan probabilitas kegiatan proyek, khususnya pada jalur kritis agar selesai tepat waktu sesuai jadwal yang diinginkan. Output yang didapatkan adalah hasil perkiraan waktu aktifitas, deviasi standar dan variasi kegiatan proyek, dan target probabilitas untuk mencapai target waktu.

Analisis terhadap ketidakpastian durasi proyek melibatkan tiga asumsi utama mengenai waktu, yakni Durasi Optimis, Durasi Pesimis, dan Durasi Paling Mungkin. Dengan menggunakan pendekatan ini, diperoleh nilai yang disebut *Time Expected*, yang mencerminkan durasi yang diharapkan untuk menyelesaikan suatu kegiatan atau proyek. *Time Expected* dihitung dengan mempertimbangkan proporsi dari ketiga asumsi durasi tersebut. Selanjutnya, untuk mengukur tingkat ketidakpastian, dilakukan perhitungan Deviasi Standar (S) dan Varians (Ve). Deviasi Standar mencerminkan seberapa jauh nilai-nilai waktu yang dihasilkan dapat bervariasi dari *Time Expected*, sementara Varians memberikan gambaran tentang seberapa luas distribusi waktu tersebut menyebar dari nilai rata-rata. Dengan pendekatan ini, evaluasi terhadap aspek ketidakpastian dalam estimasi durasi proyek dapat dilakukan secara lebih komprehensif. Berdasarkan perhitungan tersebut rumus yang digunakan adalah:

$$TE = (To + 4Tm + Tp)/6 \quad (1)$$

dimana,

TE = *Expected time* (hari),
To = *Optimistic time* (hari),
Tm = *Most likely time* (hari),
Tp = *Pessimistic time* (hari).

$$S = \frac{1}{6} (Tp - To) \quad (2)$$

dimana,

S = *Standard deviasi* (hari),
Tp = *Pessimistic time* (hari),
To = *Optimistic time* (hari).

$$Ve = \left\{ \left(\frac{1}{6} \right) (Tp - To) \right\}^2 \quad (3)$$

dimana,

Ve = *Varians* (hari),
Tp = *Pessimistic time* (hari),
To = *Optimistic time* (hari).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Menentukan Durasi Optimis, Durasi Pesimis dan Durasi Realistis

Perhitungan probabilitas dalam konteks penelitian ini, dilakukan dengan menggunakan metode PERT, di mana penulis terlibat dalam wawancara dengan Kepala Bagian Lapangan untuk memperoleh informasi mengenai durasi optimis dan pesimis. Proses estimasi ini melibatkan interaksi langsung dengan pihak yang memiliki pemahaman mendalam tentang situasi lapangan dan pekerjaan proyek. Dengan mengintegrasikan informasi tersebut dalam metode PERT, penelitian ini dapat menghasilkan estimasi waktu yang lebih akurat dan dapat dipercaya, sambil mengurangi tingkat ketidakpastian dalam perencanaan proyek:

Tabel 1. Durasi Optimis, Durasi Pesimis dan Durasi Realistis Proyek Rehabilitasi RS

No	Task Name	Duration	Optimis (a)	Realistis (m)	Pesimis (b)	Waktu	Waktu	Standart Deviasi	Varians
	Rehabilitasi Berat Gedung RSUD dr. R. Koesma Kabupaten Tuban	133 days							
	PEKERJAAN GEDUNG RAWAT JALAN DAN ADMINISTRASI	11 days							
1	PEKERJAAN PERSIAPAN	11 days							
2	Pekerjaan Pagar Sementara dari seng t. 2m + Blocking Area	3 days	2	3	4	3	3	0.33	0.11
3	Pekerjaan Pembuatan Geudang Sementara	3 days	2	3	4	3	3	0.33	0.11
4	Pembongkaran Plat Lantai 1 m3 Beton Bertulang	7 days	4	7	9	6.83	7	0.83	0.69
5	Pembongkaran 1 m2 Dinding Tembok Bata	4 days	2	4	6	4	4	0.67	0.44
6	Pekerjaan listrik dan air kerja	1 day	1	1	1	1	1	0.00	0.00
7	Pekerjaan Papan Nama Proyek	1 day	1	1	1	1	1	0.00	0.00
8	Pekerjaan Penyelenggara RK 3	1 day				0	0	0.00	0.00
9	HELM Pengaman	1 day	1	1	1	1	1	0.00	0.00
10	Rompi	1 day	1	1	1	1	1	0.00	0.00
11	Sepatu Kerja	1 day	1	1	1	1	1	0.00	0.00
12	Safety Harnes	1 day	1	1	1	1	1	0.00	0.00
13	PEKERJAAN LANTAI I	43 days							
14	PEKERJAAN LANTAI I	21 days							
15	Rabat Beton Bawah Lantai t = 5 cm f'c = 7.4 mpa	6 days	3	6	10	6.17	6	1.17	1.36

Tabel 1. Lanjutan

No	Task Name	Duration	Optimis (a)	Realistis (m)	Pesimis (b)	Waktu	Waktu	Standart Deviasi	Varians
16	Pekerjaan 1 m2 Lantai Keramik Uk. 60x60 cm	21 days	19	21	25	21.3	21	1.00	1.00
17	Pekerjaan 1 m2 Lantai Keramik KM/WC Uk. 30 x 30 cm	1 day	1	1	1	1	1	0.00	0.00
18	Pekerjaan 1 m2 Dinding Keramik KM/WC Uk. 30 x 60 cm	5 days	3	5	6	4.83	5	0.50	0.25
19	PEKERJAAN PLAFOND	18 days							
20	Pekerjaan 1 m2 Rangka Plafond Hollow 35.35-15.35 mm t. 0,40 mm	14 days	10	14	18	14	14	1.33	1.78
21	Pekerjaan 1 m2 Penutup Plafond Gypsumboard t. 9 mm	6 days	4	6	6	5.67	6	0.33	0.11
22	Pekerjaan 1 m List Plafond Gypsum t. 10 cm	4 days	3	4	4	3.83	4	0.17	0.03
23	PEKERJAAN PINTU	14 days							
24	Pekerjaan Kusen Aluminium 4"	6 days	4	6	8	6	6	0.67	0.44
25	Pekerjaan Daun Pintu WPC	4 days	4	4	4	4	4	0.00	0.00
26	Pemasangan 1 m2 kacat tebal 5 mm	4 days	4	4	4	4	4	0.00	0.00
27	Engsel Pintu	3 days	2	3	3	2.83	3	0.17	0.03
28	Engsel Jendela	4 days	2	4	4	3.67	4	0.33	0.11
29	Kunci Tanam	4 days	2	4	4	3.67	4	0.33	0.11
30	Handel Pintu	4 days	2	4	4	3.67	4	0.33	0.11
31	Grendel Jendela	3 days	2	3	4	3	3	0.33	0.11
32	Ikatan Angin (Hak Jendela)	4 days	2	4	4	3.67	4	0.33	0.11
33	PEKERJAAN PENGECATAN	28 days							
34	Pekerjaan Pengecatan Dinding Interior	7 days	4	7	9	6.83	7	0.83	0.69
35	Pekerjaan Pengecatan Dinding Eksterior	7 days	4	7	9	6.83	7	0.83	0.69
36	Pekerjaan Pengecatan Plafond	6 days	4	6	9	6.17	6	0.83	0.69
37	PEKERJAAN INSTALASI LISTRIK	12 days							
38	Pekerjaan Instalasi Titik Lampu	6 days	4	6	6	5.67	6	0.33	0.11
39	Pekerjaan Pasang Lampu RM1 2 x 18 Watt	3 days	3	3	3	3	3	0.00	0.00

Tabel 1. lanjutan

No	Task Name	Duration	Optimis (a)	Realistis (m)	Pesimis (b)	Waktu	Waktu	Standart Deviasi	Varians
40	Pekerjaan Pasang Lampu LED 7 Watt	1 day	1	1	1	1	1	0.00	0.00
41	Pekerjaan Saklar Tunggal	2 days	1	2	3	2	2	0.33	0.11
42	Pekerjaan Saklar Ganda	2 days	1	2	3	2	2	0.33	0.11
43	Pekerjaan Stop Kontak	2 days	1	2	3	2	2	0.33	0.11
44	Pekerjaan 2 MCB 16 Amper + Box	1 day	1	1	1	1	1	0.00	0.00
45	PEKERJAAN LANTAI II	118 days							
46	PEKERJAAN BALOK BETON	45 days							
47	Pekerjaan Balok WF 250.125.6.9	21 days	14	21	28	21	21	2.33	5.44
48	Pekerjaan Stefner 5 mm / Plat Riff 5 mm	10 days	8	10	15	10.5	11	1.17	1.36
49	Pekerjaan Baut Hilty M16 - 190	24 days	18	24	28	23.7	24	1.67	2.78
50	Pekerjaan shear conector besi dia. 10 – 60	10 days	5	10	15	10	10	1.67	2.78
51	Pekerjaan shear conector dinabolt dia 16 – 160	14 days	7	14	18	13.5	14	1.83	3.36
52	Pekerjaan Plat Jont, t = 10 mm	10 days	7	10	14	10.2	10	1.17	1.36
53	Pekerjaan Plat Bondex 1 m2, t = 1 mm	6 days	3	6	10	6.17	6	1.17	1.36
54	Pekerjaan Plat Beton fc' 19,3 Mpa	6 days	3	6	10	6.17	6	1.17	1.36
55	Pekerjaan Besi Wiremes M10	7 days	5	7	10	7.17	7	0.83	0.69
56	Pekerjaan Cat Meni Balok	4 days	2	4	5	3.83	4	0.50	0.25
57	Pekerjaan Perakitan Balok	10 days	5	10	14	9.83	10	1.50	2.25
58	PEKERJAAN PASANGAN	41 days							
59	Pekerjaan Pasangan Batu Bata Ringan Tebal 10 CM	24 days	18	24	28	23.7	24	1.67	2.78
60	Pemasangan 1 m2 plesteran 1 SP ; 4 PP tebal 15 mm	14 days	7	14	21	14	14	2.33	5.44
61	Pemasangan 1 m2 acian	10 days	5	10	18	10.5	11	2.17	4.69
62	Pekerjaan benangan	7 days	3	7	10	6.83	7	1.17	1.36
63	PEKERJAAN ATAP	80 days							
64	Pekerjaan Pembongkaran rangka atap baja	80 days	60	80	100	80	80	6.67	44.44

Tabel 1. Lanjutan

No	Task Name	Duration	Optimis (a)	Realistis (m)	Pesimis (b)	Waktu	Waktu	Standart Deviasi	Varians
65	Pekerjaan Beton Kolom 25 x 25 cm	9 days	7	9	10	8.83	9	0.50	0.25
66	Beton f'c 19,3 Mpa (K.225)	1 day	1	1	1	1	1	0.00	0.00
67	Begesting Kolom	1 day	1	1	1	1	1	0.00	0.00
68	Pekerjaan Beton Kolom 30 x 40 cm	4 days	2	4	6	4	4	0.67	0.44
69	Beton f'c 19,3 Mpa (K.225)	2 days	2	2	2	2	2	0.00	0.00
70	Begesting Kolom	2 days	2	2	2	2	2	0.00	0.00
71	Pekerjaan Ikatan Angin dia 12	4 days	4	4	4	4	4	0.00	0.00
72	Pekerjaan Plat Plendes t. 10 mm	8 days	6	8	10	8	8	0.67	0.44
73	Pekerjaan Angkur dia 19 - L.40	16 days	10	16	20	15.7	16	1.67	2.78
74	Pekerjaan Gording Canal C 150.50.3	22 days	14	22	28	21.7	22	2.33	5.44
75	Pekerjaan Plat Penahan Gording t. 5 mm	7 days	4	7	10	7	7	1.00	1.00
76	Pekerjaan Ikatan Gording dia 10 mm	6 days	4	6	8	6	6	0.67	0.44
77	Pekerjaan Baut dia 10 mm	6 days	4	6	8	6	6	0.67	0.44
78	Pekerjaan Usuk Galvalum c75 Jarak 60 cm + Reng Galvalum	12 days	8	12	16	12	12	1.33	1.78
79	Pekerjaan Perakitan	8 days	6	8	10	8	8	0.67	0.44
80	Pekerjaan Cat Meni Besi	3 days	3	3	3	3	3	0.00	0.00
81	Pekerjaan Genteng Keramik	7 days	5	7	9	7	7	0.67	0.44
82	Pekerjaan Bubungan Genteng Keramik	5 days	4	5	5	4.83	5	0.17	0.03
83	Pekerjaan Lisplank (Kalsplank 0,9/30 - 0,9/20 cm)	6 days	4	6	7	5.83	6	0.50	0.25
84	PEKERJAAN PLAFOND	19 days							
85	Pekerjaan Rangka Plafond Hollow 35.35-15.35 mm t. 0,40 mm	14 days	10	14	18	14	14	1.33	1.78
86	Pekerjaan Penutup Plafond Gypsumboard t. 9 mm	9 days	7	9	14	9.5	10	1.17	1.36
87	Pekerjaan List Plafond Gypsum t. 10 cm	5 days	4	5	7	5.17	5	0.50	0.25
88	PEKERJAAN PINTU	14 days							

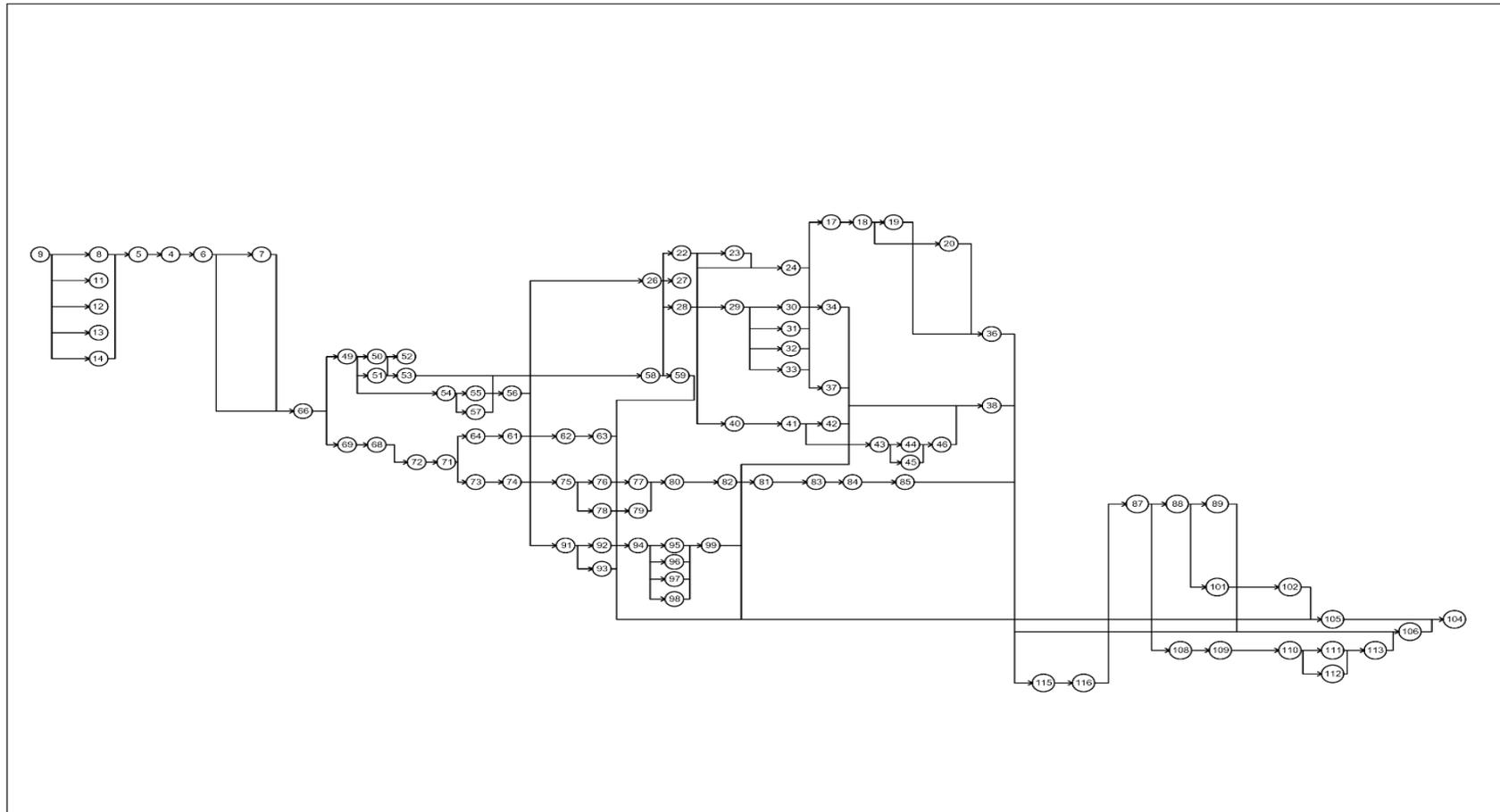
Tabel 1. lanjutan

No	Task Name	Durati on	Opti mis (a)	Real stis (m)	Pesi mis (b)	Waktu	Waktu	Stand art Deviasi	Vari ans
89	Pekerjaan Kusén Aluminium 4 "	7 days	4	7	10	7	7	1.00	1.00
90	Pekerjaan Daun Pintu WPC	7 days	4	7	10	7	7	1.00	1.00
91	Pekerjaan Pemasangan 1 m ² kaca tebal 5 mm	7 days	4	7	10	7	7	1.00	1.00
92	Engsel Pintu	4 days	3	4	5	4	4	0.33	0.11
93	Engsel Jendela	4 days	3	4	5	4	4	0.33	0.11
94	Kunci Tanam	3 days	2	3	3	2.83	3	0.17	0.03
95	Hendel Pintu	3 days	2	3	3	2.83	3	0.17	0.03
96	Grendel Jendela	3 days	2	3	3	2.83	3	0.17	0.03
97	Ikatan angin (hak jendela)	3 days	2	3	3	2.83	3	0.17	0.03
98	PEKERJAAN LANTAI	30 days				0	0	0.00	0.00
99	Pekerjaan Rabat Lantai t. 5 cm	15 days	10	15	20	15	15	1.67	2.78
100	Pekerjaan penutup Lantai keramik Uk 60x60 cm	30 days	21	30	35	29.3	29	2.33	5.44
101	PEKERJAAN PENGECATAN	25 days							
102	Pekerjaan Pengecatan 1 m ² Dinding Interior	12 days	9	12	14	11.8	12	0.83	0.69
103	Pekerjaan Pengecatan 1 m ² Dinding Eksterior	12 days	9	12	14	11.8	12	0.83	0.69
104	pekerjaan Pengecatan 1 m ² Plafond	6 days	4	6	8	6	6	0.67	0.44
105	PEKERJAAN INSTALASI LISTRIK	11 days							
106	Pekerjaan Instalasi Titik Lampu	3 days	3	3	3	3	3	0.00	0.00
107	Pekerjaan Pasang Lampu RM1 2 x 18 Watt	4 days	4	4	4	4	4	0.00	0.00
108	Pekerjaan Saklar Tunggal	3 days	3	3	3	3	3	0.00	0.00
109	Pekerjaan Saklar Ganda	3 days	2	3	3	2.83	3	0.17	0.03
110	Pekerjaan Stop Kontak	3 days	2	3	3	2.83	3	0.17	0.03
111	Pekerjaan 2 MCB 16 Amper + Box	1 day	1	1	1	1	1	0.00	0.00
112	Pemasangan 1m ² ACP + Rangka	25 days							
113	Pemasangan carbon fiber pada balok selasar atap	25 days	21	25	28	24.8	25	1.17	1.36
114	Pemasangan 1 m ² ACP + Rangka	18 days	14	18	21	17.8	18	1.17	1.36

Sumber: Hasil Analisis, (2023)

3.2. Menghitung Durasi yang diharapkan (TE), Deviasi Standart Kegiatan (S) dan Varians (Ve) Kegiatan pada Pekerjaan.

Langkah selanjutnya adalah menghitung durasi yang diharapkan (TE), Deviasi Standart Kegiatan (S) dan Varians (Ve) kegiatan pada pekerjaan. Dari tabel 1 dapat dibuat *network diagram* sebagaimana gambar 1 berikut:



Gambar 1. *Network Diagram* Proyek Rehabilitasi RS Sumber : Hasil Analisis, (2023)

Analisis penjadwalan menggunakan metode PERT, digunakan beberapa variabel termasuk Durasi Optimis, Durasi Pesimis, dan Durasi Paling Mungkin untuk mendapatkan durasi yang diharapkan ($T(e)$), yang diperoleh dari hasil kuisisioner dari pihak perencana.

Durasi yang diharapkan dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$TE = (To + 4Tm + Tp)/6$$

$$TE = (4 + 4 * 9 + 7)/6$$

$$TE = 6,83 = 7hari$$

Nilai Standar Deviasi (S) dan Varians (Ve) pekerjaan diambil dari nilai S dan Ve yang terbesar pada pekerjaan. Berikut contoh perhitungan S dan Ve :

Perhitungan Standar Deviasi untuk pekerjaan Pembongkaran Plat Lantai 1

$$S = \frac{1}{6}(9 - 4)$$

$$S = 0,83$$

Perhitungan Varian untuk pekerjaan Pembongkaran Plat Lantai 1

$$Ve = S^2$$

$$Ve = 0,83^2 = 0,69$$

Lintasan Kritis merupakan lintasan yang paling menentukan waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan, proyek Rehabilitasi Berat Gedung Rawat Jalan dan Administrasi merupakan proyek gedung 2 lantai bilamana setiap item pekerjaan merupakan lintasan kritis. Angka didalam symbol lingkaran adalah item disetiap pekerjaan yang telah dimasukkan kedalam Microsoft Project dan membentuk network diagram, dan semua data ditemukan, hasil dari $T(e)$ akan dimasukkan kembali ke penjadwalan yang sudah ada dalam Microsoft Project untuk mendapatkan total durasi yang diharapkan. Dalam konteks ini, total waktu yang diharapkan ($T(e)$) adalah 115 hari dengan lintasan kritis pada kegiatan pekerjaan persiapan, pekerjaan lantai 1, pekerjaan balok beton, pekerjaan pasangan, pekerjaan atap, pekerjaan pintu, pekerjaan pengecatan, dan pekerjaan pemasangan ACP atau jalur 3-15-48-60-65-35-114.

3.3. Uji hipotesis

Langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian hipotesis. Kemungkinan proyek selesai sesuai dengan target yang diinginkan dapat dinilai, dengan $T(e)$ sebesar 115 hari dari Microsoft Project 2016 dan target proyek $T(d)$ sebesar 133 hari dari Jadwal Waktu yang Ada, dapat dilakukan perhitungan probabilitas sebagai berikut:

$$Z = \frac{Td - Te}{S Lk}$$

$$Z = \frac{133 - 115}{69.83} = 0,257$$

Berdasarkan Tabel distribusi normal, didapat $Z = 0,257$ sehingga didapat probabilitas sebesar 94,8 %. Di mana kemungkinan pekerjaan proyek dapat selesai tepat waktu.

4. Kesimpulan

Manfaat PERT bagi Perusahaan Konstruksi (Kontraktor) bisa meminimalisir waktu dan membantu Estimator dalam merencanakan Time Schedule. Hasil analisis menggunakan metode PERT pada Proyek pembangunan rehabilitasi gedung rawat jalan dan administrasi RSUD Dr. R. Koesma menunjukkan, penjadwalan menggunakan Metode PERT dengan Microsoft Project 2016 menunjukkan bahwa proyek dapat diselesaikan dalam waktu 115 hari, lebih cepat dari jadwal rencana yang memperkirakan durasi 133 hari. Ini menandakan keefektifan metode PERT dalam mempercepat penyelesaian proyek. Sedangkan, perhitungan probabilitas, terdapat kepastian sebesar 94,8% bahwa proyek akan selesai tepat waktu, sesuai dengan target yang diinginkan dalam waktu 133 hari. Ini menegaskan kemampuan metode PERT dalam mengantisipasi keterlambatan proyek dan memastikan penyelesaian tepat waktu. Pendekatan PERT dengan Microsoft Project 2016 merupakan alat yang efektif dalam mengelola dan menjadwalkan proyek konstruksi, namun keberhasilannya tergantung pada akurasi estimasi waktu dan manajemen proyek yang cermat. Pemantauan dan evaluasi terus menerus tetap penting untuk hasil yang optimal.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Bojonegoro, khususnya kepada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknik yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Abraham, I. J., Ridwan, A., dan Suwarno, S, 2022, Percepatan Waktu Pelaksanaan Pembangunan Gedung Rumah Sakit Aisyiyah Kabupaten Ponorogo Menggunakan Metode PERT (Program Evaluation and Review Technique), *Jurnal Manajemen Teknologi dan Teknik Sipil (JURMATEKS)*, 5(1), 89-103.
- Akbar, S. R. A. A., dan Setiawan, E, 2023, Analisis Network Diagram dengan Metode CPM dan PERT pada Project Pekerjaan Pemasangan Komponen Kelistrikan Kereta Listrik Makasar Pare-Pare, *Prosiding Simposium Nasional Rekayasa Aplikasi Perancangan dan Industri*, 98-108.
- Andardi, F. R., 2021, Analisis Penerapan Sistem Penjadwalan Dengan Metode Pert Pada Proyek Konstruksi (Studi Kasus: Rehabilitasi Dan Peningkatan Infrastruksi Pasar Tradisional Kota Malang), *Prokons Jurusan Teknik Sipil*, 14(2), 19.
- Al Ghifari, M. A., dan Djuanda, G, 2023, Optimasi Pembangunan Tangki Air Tanah dan Sanitasi Menggunakan Metode Program Evaluation and Review Technique (PERT) dan Critical Path Metode (CPM) Agar Efektif Biaya Dan Waktu, *ARBITRASE: Journal of Economics and Accounting*, 3(3), 687-692.
- Erkles, C., Pratisis, P. A., dan Dundu, A. K, 2023 , Analisis Waktu Pada Proyek Pembangunan Gedung Kearsipan Universitas Sam Ratulangi Dengan Menggunakan Metode PERT, *TEKNO*, 21(86), 1887-1895.
- Rozy, A. F., dan Ode, R. G. W, 2014, Manajemen Waktu, Biaya Dan Sdm Proyek Konstruksi Pada Pembangunan Gedung Ruang Kuliah Fia Universitas Brawijaya Malang Dengan Menggunakan Metode PERT Dan PDM. *Media Teknik Sipil*, 12(1).
- Hendriyani, I., Kencanawati, M., dan Darmawan, M. V, 2023, Penerapan Metode Cpm Dan Pert Pada Penjadwalan Proyek Pemasangan Pipa Di Perumahan Graha Wiyata Asri Balikpapan:

- Application Of CPM And PERT Methods In Residential Pipe Installation Project Scheduling In Graha Wiyata Asri Balikpapan, *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil TRANSUKMA*, 5(3), 236-242.
- Iluk, T., Ridwan, A., dan Winarto, S, 2020, Penerapan Metode CPM Dan PERT Pada Gedung Parkir 3 Lantai Grand Panglima Polim Kediri, *J. Manaj. Teknol. Tek. Sipil*, 3(2), 162-176.
- 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.
- Maslina, M., Pratiwi, R., dan Ridho, A. M, 2023, Analisis Penjadwalan Proyek Rehabilitasi Jalan Preservasi Jalan Kerang “Kuaro Kalimantan Timur Menggunakan Metode Pdm Dan Pert: Scheduling Analysis Of The Rehabilitation Project Preservation Road Kerang Road “Kuaro East Kalimantan Using PDM And PERT Methods, *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil TRANSUKMA*, 5(2), 94-104.
- Julian, D. M., Sutrisno, S., dan Basri, A. A, 2023, Penerapan Metode CPM dan PERT pada Proyek Pembangunan Drainase di Perum Cengkong guna Mempercepat Waktu Penyelesaian (Studi Kasus: CV XYZ). *Jurnal Serambi Engineering*, 8(1).
- Ramadhan, T., dan Sugiyono, S, 2019, Analisis Optimalisasi Proyek dengan Menggunakan Metode Pert. *Indikator*, 3(2), 353491.
- Setiawati, S., & Syahrizal, R. A. D, 2017, Penerapan metode CPM Dan PERT pada penjadwalan proyek konstruksi (Studi kasus: Rehabilitasi/perbaikan dan peningkatan infrastruktur irigasi daerah Lintas Kabupaten/Kota DI Pekan Dolok), *Jurnal Teknik Sipil USU*, 6(1), 1-15.
- Sholeh, M. N, 2020, *Modul Pelatihan Microsoft Project 2019*, Universitas Diponegoro.
- Taranau, A. I., & Tjendani, H. T, 2023, Analisis Penjadwalan Pekerjaan Saluran Drainase Jalan Lintas Selatan Lot. 6 Kabupaten Tulungagung Dengan Metode PERT, *Jurnal Taguchi: Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri*, 3(1), 501-514.