



Pengaturan Siklus Hidup Proyek Rehabilitasi Prasarana Pendidikan Untuk Meminimalkan Keterlambatan Waktu Pengerjaan

Yudha Adi Kusuma*, Dika Restu Elyuda

Teknik Industri, Universitas PGRI Madiun

*Corresponding author: yudhakusuma@unipma.ac.id

ARTICLE INFORMATION

Received: 08 June 2022
 Revised: 09 August 2022
 Accepted: 11 August 2022
 Available online: 25 September 2022

KEYWORDS

Siklus Hidup Proyek
 Rehabilitasi Sarana
 Manajemen Proyek
 Waktu Pengerjaan

A B S T R A C T

Perawatan terhadap prasarana sekolah perlu dilakukan untuk menunjang belajar mengajar. Salah satu proses perawatan terhadap prasarana sekolah diantaranya melakukan proses rehabilitasi. Kegiatan rehabilitasi juga dilakukan pada SMPN XYZ Madiun pada prasarana sekolah diantaranya pada 7 ruang kelas. Pelaksanaan kegiatan rehabilitasi 7 ruang kelas dilakukan menggunakan sistem proyek. Selama pelaksanaan proyek berlangsung perlu adanya pengaturan siklus hidup proyek untuk mengatur waktu pengerjaan dan meminimalkan terjadinya penambahan waktu. Langkah yang dilakukan pada penelitian ini dalam pengaturan kondisi siklus hidup proyek rehabilitasi 7 ruang kelas dengan menggunakan metode *Program Evaluation and Review Technique* (PERT) dan *Critical Path Method* (CPM). Hasil dari metode PERT diketahui lisan kritis yang terjadi pada aktivitas A-C-D-E-G-H dengan durasi waktu mencapai 84 hari. Probabilitas terselesainya proyek berdasarkan metode CPM diperoleh 98,21 % keberhasilan terselesainya proyek dengan risiko keterlambatan mencapai 1,79 % dari kegiatan yang dilakukan pada proyek rehabilitasi 7 kelas.

I. INTRODUCTION

Pendidikan memiliki peran sentral dalam peningkatan kualitas seseorang. Peningkatan kualitas kualitas seseorang. Peningkatan kualitas Sumber daya Manusia (SDM) perlu dukungan perkembangan terhadap mutu, kesesuaian dan ketepatan dalam menunjang sistem pendidikan [1]. Kondisi dari sistem pendidikan selalu mengalami perkembangan secara terus menerus seiring dengan pertumbuhan *science* dan teknologi [2]. Keberadaan sistem pendidikan memicu terciptanya kegiatan pembelajaran yang baik [3] dengan dukungan keberadaan prasarana yang memadai [4]. Prasarana sekolah bagian dari *tools* yang wajib dimiliki dalam mencapai tujuan pendidikan [5]. Prasarana menunjang pelaksanaan pendidikan terutama SMPN XYZ Madiun baik didalam maupun di luar ruangan sekolah. Prasarana sekolah bisa meliputi lahan, ruang

kelas, ruang pendidik, ruang tata usaha, ruang perpustakaan, dan ruang lain yang mendukung proses pembelajaran [6].

Kebijakan SMPN XYZ Madiun dalam pemeliharaan prasarana sekolah setiap periode dirasa perlu agar tidak mengganggu proses belajar mengajar di sekolah. Kegiatan pemeliharaan prasarana sekolah dibagi menjadi dua jenis yaitu pemeliharaan sehari-hari dan secara berkala [7] [8]. Pemeliharaan sehari-hari dikerjakan oleh pegawai dengan diamanahi tugas dan wewenang dalam mengelola prasarana tersebut. Pemeliharaan berkala dilakukan sesuai dengan *timeline* yang sudah disusun. Baik pemeliharaan secara harian maupun berkala perlu tindakan evaluasi. Tindakan evaluasi terhadap prasarana sekolah seperti penggantian, peremajaan bahkan peniadaan aset [9] harus dilakukan secara efektif dan efisien [10].

Kegiatan evaluasi prasarana yang dilakukan oleh pihak sekolah selama kurun waktu bulan Agustus 2022 sampai Desember 2022 adalah rehabilitasi ruang kelas, ruang komputer dan ruang OSIS. Penyebab dilakukan rehabilitasi prasarana sekolah akibat terjadi kesalahan karena kondisi kurang optimal dalam hal penanganan, perlindungan maupun pengawasan [11]. Faktor lain seperti tidak efisiennya alokasi dalam invetasi berdampak pada masalah yang pada akhirnya menyebabkan tingginya *costs* dalam rehabilitasi [12]. Gambar 1 adalah beberapa tahapan progres pengerjaan rehabilitasi di SMPN XYZ Madiun. Kegiatan rehabilitasi dilakukan untuk memaksimalkan umur, menjamin keamanan dan mendorong keoptimalan pekerjaan [13].



Gambar 1. Kegiatan Rehabilitasi di SMPN XYZ Madiun

Penelitian ini dilakukan untuk meminimalkan keterlambatan proyek rehabilitasi 7 ruangan kelas di SMPN XYZ. Suatu proyek dituntut sesuai dengan waktu yang ditentukan tanpa ada insiden keterlambatan [14] [15]. Terjadinya keterlambatan pada proyek perlu adanya tindakan perencanaan dan pengendalian. Kegiatan perencanaan dan pengendalian dilakukan sebagai dasar pengambilan keputusan serta memastikan apakah kegiatan pada proyek dilaksanakan semestinya [16]. Pengambilan keputusan dalam kegiatan proyek harus sejalan dengan kondisi sumberdaya yang ada. Sumber daya proyek yang meliputi 5 M (*Man, Materials, Machine, Money* dan *Method*) mempengaruhi keberhasilan proyek [17]. Pengelolaan buruk terhadap sumber daya proyek memberikan *feedback* terhadap pemborosan [18]. Dampak pemborosan yang terlihat diantaranya pembengkakan dari biaya proyek [19]. Peningkatan biaya proyek diakibatkan kurang terencananya kegiatan proyek serta pengendalian yang kurang efektif [20]. Secara tidak langsung peningkatan biaya akibat waktu percepatan dapat mengendalikan perubahan jadwal dari kondisi sebelumnya normal berubah menjadi dipercepat.

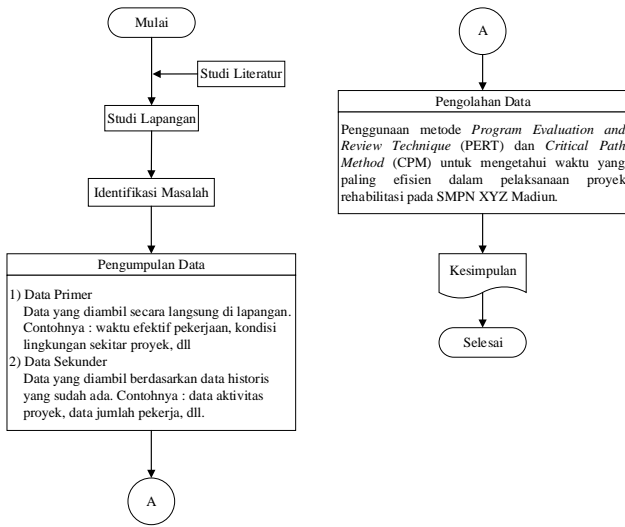
Oleh karena itu, diperlukan pengaturan terhadap siklus hidup pada proyek rehabilitasi di SMPN XYZ Madiun. Pengaturan siklus hidup proyek untuk meminimalkan terjadinya keterlambatan dan memberikan informasi dalam pengambilan keputusan untuk kegiatan mendatang. Pengambilan keputusan bertujuan untuk mengurangi penambahan biaya akibat perubahan dari siklus hidup proyek yang dikerjakan.

II. METHOD

Lokasi proyek rehabilitasi berada pada Jl. Raya Geger, Kec. Geger, Kab. Madiun. Kegiatan rehabilitasi dilakukan pada beberapa ruangan meliputi 7 ruang kelas, ruang UKS dan ruang lab. komputer. Waktu pengerjaan proyek rehabilitasi berlangsung selama 5 bulan dengan pengerjaan awal pada bulan agustus 2021. Aktivitas dari waktu pekerja dilakukan 6 hari kerja dalam 1 minggu. Proyek rehabilitasi pada penelitian ini hanya dibatasi pada aktivitas proyek rehabilitasi 7 ruang kelas. Tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 2. Pelaksanaan penelitian diawali dengan melaksanakan studi lapangan dan studi literatur. Tahapan studi lapangan dan studi literatur mencakup kajian terkait pelaksanaan proyek sesuai dengan konsep manajemen proyek. Semua masalah dari pelaksanaan proyek dilakukan kegiatan identifikasi masalah. Tujuan kegiatan identifikasi masalah adalah mengetahui apa yang menjadi penyebab terjadinya gangguan dari pelaksanaan proyek. Hasil dari kegiatan identifikasi masalah menjadi acuan dari pengumpulan data.

Proses pengumpulan data dilakukan secara langsung maupun tak langsung tergantung jenis data yang dibutuhkan dalam penelitian ini. Jenis data yang terkumpul dibedakan menjadi data primer dan sekunder. Hasil data yang diperoleh kemudian dilanjutkan pada tahapan pengolahan data. Tahapan pengolahan data dilakukan pengujian terhadap waktu pelaksanaan proyek dengan menggunakan metode *Program Evaluation and Review Technique* (PERT) dan *Critical Path Method* (CPM). Penggunaan metode tersebut bertujuan untuk mengetahui waktu yang paling efisien dalam pelaksanaan proyek rehabilitasi pada SMPN XYZ Madiun. Hasil akhir dari kegiatan pengolahan data adalah tahapan kesimpulan. Hasil penarikan kesimpulan diketahui informasi secara garis besar terhadap penelitian yang

dilakukan serta memberikan informasi terhadap hal apa saja yang belum dilakukan pada penelitian.



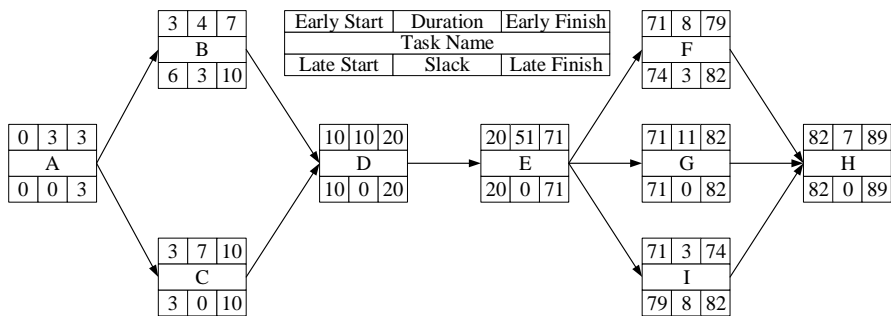
Gambar 2. Metode Penelitian

III. RESULTS AND DISCUSSION

Tabel 1 adalah jadwal dari aktifitas proyek rehabilitasi pada 7 ruang kelas. Pelaksanaan proyek rehabilitasi dilakukan dari 1 Agustus 2021–31 Desember 2022. Durasi waktu pekerjaan per tiap

Tabel 1. Jadwal Kegiatan Proyek Rehabilitas 7 Ruang Kelas antara 1 Agustus 2021–31 Desember 2022

Uraian Pekerjaan	Minggu																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Pekerjaan Persiapan	█	█	█	█	█													
Pekerjaan Beton			█	█	█	█	█											
Pekerjaan Dinding dan Plesteran		█	█	█	█	█	█											
Pekerjaan Kusen, Pintu dan Jendela				█	█	█	█							█	█	█	█	
Pekerjaan Rangka dan Penutup Atap						█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	
Pekerjaan Lantai												█	█	█	█	█	█	
Pekerjaan Plafond												█	█	█	█	█	█	
Pekerjaan Pengecatan															█	█	█	█
Pekerjaan Instalasi Listrik											█	█	█	█				



Gambar 3. Jaringan Aktivitas pada Proyek

Tabel 2. Predecessor Aktivitas Proyek

Kode	Deskripsi Aktivitas	Jumlah Hari	Predensesor
A	Pekerjaan Persiapan	3	-
B	Pekerjaan Beton	4	A
C	Pekerjaan Dinding dan Plesteran	7	A
D	Pekerjaan Kusen, Pintu dan Jendela	10	B,C
E	Pekerjaan Rangka dan Penutup Atap	51	D

aktivitas dapat dilihat pada Tabel 2. Informasi dari waktu pekerjaan proyek rehabilitasi menjadi variabel dari isian pada jaringan aktivitas proyek. Hasil dari jaringan kerja dapat dilihat pada Gambar 3. Tujuan pembuatan jaringan kerja untuk menyederhanakan hubungan dari aktivitas proyek.

Tahapan CPM dilakukan setelah membuat jaringan kerja. Perhitungan CPM dimulai dengan mengidentifikasi dan menghitung waktu mulai paling awal (ES), waktu mulai paling akhir (LS), waktu selesai paling awal (EF), menghitung waktu selesai paling akhir (LF), dan *slack* dari aktivitas proyek rehabilitasi 7 ruang kelas di SMPN XYZ Madiun. Hasil perhitungan waktu dari metode CPM dapat dilihat pada Tabel 3. Hasil lintasan kritis dari perhitungan pada Tabel 3 adalah A–C–D–E–G–H dengan total durasi mencapai 89 hari. Hasil lintasan kritis yang ditemukan perlu adanya tahapan lanjutan berupa tindakan pengendalian. Tujuan tindakan pengendalian untuk mengurangi keterlambatan akibat penundaan maupun koordinasi kegiatan melalui metode PERT.

F	Pekerjaan Lantai	8	E
G	Pekerjaan Plafond	11	E
H	Pekerjaan Pengecatan	7	F,G,I
I	Pekerjaan Instalasi Listrik	3	E

Tabel 3. Perhitungan CPM

Kode	Deskripsi Aktivitas	ES	EF	LS	LF	Slack
A	Pekerjaan Persiapan	0	3	0	3	0
B	Pekerjaan Beton	3	7	6	10	3

C	Pekerjaan Dinding dan Plesteran	3	10	3	10	0
D	Pekerjaan Kusen, Pintu dan Jendela	10	20	10	20	0
E	Pekerjaan Rangka dan Penutup Atap	20	71	20	71	0
F	Pekerjaan Lantai	71	79	74	82	3
G	Pekerjaan Plafond	71	82	71	82	0
H	Pekerjaan Pengecatan	71	74	79	82	8
I	Pekerjaan Instalasi Listrik	82	89	82	89	0

Perhitungan PERT dilakukan setelah ditemukan lintasan kritis. Perhitungan PERT berdasarkan tiga perkiraan waktu [21], yaitu waktu pesimistik (t_p), waktu perkiraan paling mungkin / *most likely* (t_m) dan waktu optimistik (t_o). Hasil perhitungan PERT dapat dilihat pada Tabel 4. Hasil perhitungan nilai z mencapai 2,10 sehingga probabilitas terselesainya proyek rehabilitasi mencapai 98,21 % dengan risiko terjadi keterlambatan proyek mencapai 1,79 %. Penjelasan perhitungan dari Tabel 4 sebagai berikut :

1) *Expected time* (E)

Contoh perhitungan *expected time* pada aktivitas A sebagai berikut :

$$te_A = \frac{t_o + 4t_m + t_p}{6}$$

$$te_A = \frac{1 + (4 \times 3) + 5}{6}$$

$$te_A = \frac{18}{6}$$

$$te_A = 3$$

Jadi rata-rata waktu untuk aktivitas A sebesar 3 hari.

2) *Variance* (V)

Contoh perhitungan *variance* pada aktivitas A sebagai berikut :

$$\sigma_A^2 = \left(\frac{t_p - t_o}{6}\right)^2$$

$$\sigma_A^2 = \left(\frac{5 - 1}{6}\right)^2$$

$$\sigma_A^2 = \left(\frac{4}{6}\right)^2$$

$$\sigma_A^2 = 0,44$$

Jadi hasil *variance* pada aktivitas A sebesar 0,44

3) Probabilitas jalannya proyek (Z)

Penentuan probabilitas diawali dengan mencari nilai σ berdasarkan hasil lintasan kritis. Pada kasus proyek rehabilitasi 7 ruang kelas dijadwalkan selesai (x) pada 102 hari. Rata-rata penyelesaian proyek (μ) mencapai 99

hari. Langkah perhitungan probabilitas sebagai berikut :

$$\sigma = \sqrt{\sigma_A^2 + \sigma_C^2 + \sigma_D^2 + \sigma_E^2 + \sigma_G^2 + \sigma_H^2}$$

$$\sigma = \sqrt{0,44 + 0,25 + 0,69 + 0,44 + 0,11 + 0,11}$$

$$\sigma = \sqrt{2,04}$$

$$\sigma = 1,43$$

$$Z = \frac{x - \mu}{\sigma}$$

$$Z = \frac{102 - 99}{1,43}$$

$$Z = 2,10 \approx 98,21 \% \text{ (tabel distribusi } z\text{)}$$

Tabel 4. Perhitungan PERT

Kode	t_o	t_m	t_p	T	V
A	1	3	5	3	0,44
B	3	4	5	4	0,11
...
H	6	7	8	7	0,11
I	2,5	3	3,5	3	0,03

Hasil dari perhitungan metode CPM dan PERT diketahui bahwa proyek rehabilitasi 7 ruang kelas terbentuk lintasan kritis pada aktivitas A-C-D-E-G-H. Aktivitas lintasan kritis dapat dicek pada jaringan kerja dengan nilai *slack* bernilai 0. Total selesainya proyek sekitar 89 hari kerja. Maju lebih cepat 21 hari. Sisa waktu 21 hari ini bisa dimanfaatkan untuk tindakan pengendalian proyek terutama untuk aktivitas yang memiliki durasi rawan molor. Pada konteks perencanaan keberhasilan pengerjaan proyek mencapai 98,21 %. Hal tersebut berarti semua risiko proyek selama proses berlangsung dapat diatasi dengan baik sehingga tidak menambah waktu pelaksanaan dari jadwal yang sudah ditentukan sebelumnya.

IV. CONCLUSIONS

Kesimpulan yang dapat diambil dari analisis dan pembahasan dari tahapan pengumpulan serta pengolahan data dapat diketahui bahwa lintasan kritis pada proyek rehabilitasi 7 ruang kelas adalah A-C-D-E-G-H dengan total durasi mencapai 89 hari. Terdapat sisa waktu 21 hari dimana waktu tersebut bisa digunakan dalam pengendalian keterlambatan proyek. Tingkat probabilitas terselesainya proyek berdasarkan tabel distribusi z mencapai 98,21 % dimana tingkat kegagalan proyek mengalami keterlambatan mencapai 1,79 %. Hal ini diindikasikan bahwa proyek dapat terhindar dari kegiatan percepatan proyek sehingga tidak terjadi

pembekakan biaya dalam menambah jumlah tenaga kerja dalam mengejar penyelesaian proyek.

REFERENCES

- [1] R. Manurung, E. Harahap, T. Tahrur, and A. Suharyadi, "Manajemen Sarana Prasarana di Sekolah Dasar Negeri 1 Kota Prabumulih," *J. Manaj. Pendidik. J. Ilm. Adm. Manaj. dan Kepemimp. Pendidik.*, vol. 2, no. 2, pp. 168–177, 2020.
- [2] Awaludin and E. Saputra, "Sistem informasi manajemen sarana prasarana Sekolah (Studi Kasus : Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Kabupaten Siak)," *J. Rekayasa dan Manaj. Sist. Inf.*, vol. 2, no. 12, pp. 6–13, 2016.
- [3] F. F. Haryani, S. Sukarmin, D. Wahyuningsih, and S. Supurwoko, "Implementasi Komponen-Komponen Manajemen Berbasis Sekolah (MBS) di Sekolah Menengah Pertama," *JAMP J. Adm. dan Manaj. Pendidik.*, vol. 4, no. 3, pp. 204–211, 2021.
- [4] U. M. Qorih, I. Bafadal, and M. Mustiningsih, "Manajemen Implementasi Kurikulum dan Pembelajaran Berbasis Tauhid dalam Pembentukan Karakter Peserta Didik," *J. Adm. dan Manaj. Pendidik.*, vol. 1, no. 2, pp. 188–197, 2018.
- [5] B. Darmawan, "Pengaruh Layanan Pembelajaran, Sarana-Prasarana, Kerja Sama Institusi, dan Pemasaran Lulusan terhadap Kepuasan Siswa," *J. Adm. Pendidik.*, vol. 23, no. 1, pp. 141–167, 2016.
- [6] F. Fathurrahman and R. O. Putri Dewi, "Manajemen Sarana dan Prasarana Pendidikan dalam Mendukung Proses Belajar Siswa di SDN Puter 1 Kembangbahu Lamongan," *J. Reforma*, vol. 8, no. 1, pp. 178–187, 2019.
- [7] D. Sambodo, *Pengelolaan Sarana Prasarana Sekolah*. Jakarta: Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan, 2019.
- [8] R. Ananda and O. K. Banurea, *Manajemen Sarana dan Prasarana Pendidikan*. Bandung: Rosdi Karya, 2017.
- [9] I. Lestari, A. Timan, and A. Sunandar, "Manajemen Sarana dan Prasarana di Pendidikan Anak Usia Dini," *Manaj. Pendidik.*, vol. 24, no. 5, pp. 376–382, 2015.
- [10] B. Ibrahim, *Manajemen Perlengkapan Sekolah Teori dan Aplikasinya*. Jakarta: Bumi Aksara, 2003.
- [11] A. Mulyadi, "Jurnal Syntax Admiration," *J. Syntax Admiration*, vol. 1, no. 8, pp. 1004–1022, 2020.
- [12] Mahfud, "Manajemen Pemeliharaan Bangunan Gedung Sekolah (Studi Kasus Gedung SLTA di Balikpapan)," *JST (Jurnal Sains Ter.)*, vol. 1, no. 1, pp. 7–18, 2015.
- [13] S. Dyah, K. Wardani, and S. Trihantoyo, "Pengelolaan Sarana dan Prasarana dalam Menunjang Mutu Pembelajaran Peserta Didik di Masa Pandemi Covid-19," *J. Inspirasi Manaj. Pendidik.*, vol. 09, no. 3, pp. 516–531, 2021.
- [14] A. A. D. P. Dewi, A. A. G. A. Yana, and K. Y. Dwinanjaya, "Optimalisasi Waktu dan Biaya Pelaksanaan Proyek Menggunakan Metode Least Cost Analysis (Studi Kasus: Pembangunan Pasar Amlapura Barat)," *J. Ilm. Tek. Sipil*, vol. 24, no. 2, pp. 168–174, 2020.
- [15] Y. A. Kusuma and A. C. A. Bima, "Project Management Analysis of Manufacturing Laboratory Development by Considering Risk Factors," *JKIE (Journal Knowl. Ind. Eng.)*, vol. 9, no. 1, pp. 1–11, 2022.
- [16] B. Umarella, "Analisis Anggaran Sebagai Upaya dalam Perencanaan dan Pengendalian Biaya Proyek pada PT X di Kota Ambon," *INTELEKTIVA J. Ekon. Sos. Hum. Anal.*, vol. 1, no. 2, pp. 70–75, 2019.
- [17] A. Yuliana, "Analisis Penerapan Manajemen Proyek Rekonstruksi Pada Ruas Jalan Kwandang – Molingkapoto Provinsi Gorontalo," *RADIAL – J. Perad. Sains, Rekayasa dan Teknol.*, vol. 4, no. 1, pp. 72–78, 2016.
- [18] Suparno, "Perencanaan dan penjadwalan proyek pada pembangunan gedung," *Bangun Rekaprima Maj. Ilm. Pengemb. Rekayasa, Sos. dan Hum.*, vol. 1, no. 2, pp. 56–67, 2015.
- [19] M. Abduh, *Model Perhitungan Harga Satuan Tertinggi Bangunan Gedung Negara*. Yogyakarta: KONTEKS, 2008.
- [20] K. E. Pratiwi, F. N. Abdi, and E. Budiman, "Optimalisasi Biaya Dan Waktu Pelaksanaan Proyek Pada Proyek Dengan Metode Least Cost Analysis (Studi Kasus : Proyek Lanjutan SDN 017 Samarinda)," *J. Teknol. Sipil*, vol. 4, no. 2, pp. 20–29, 2020.
- [21] I. Soeharto, *Studi Kelayaan Proyek Industri*. Jakarta: Erlangga, 2002.