

ISSN (ONLINE) 2598-9936



INDONESIAN JOURNAL OF INNOVATION STUDIES
PUBLISHED BY
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SIDOARJO

Table Of Contents

Journal Cover	1
Author[s] Statement	3
Editorial Team	4
Article information	5
Check this article update (crossmark)	5
Check this article impact	5
Cite this article	5
Title page	6
Article Title	6
Author information	6
Abstract	6
Article content	8

Originality Statement

The author[s] declare that this article is their own work and to the best of their knowledge it contains no materials previously published or written by another person, or substantial proportions of material which have been accepted for the published of any other published materials, except where due acknowledgement is made in the article. Any contribution made to the research by others, with whom author[s] have work, is explicitly acknowledged in the article.

Conflict of Interest Statement

The author[s] declare that this article was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Copyright Statement

Copyright © Author(s). This article is published under the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0) licence. Anyone may reproduce, distribute, translate and create derivative works of this article (for both commercial and non-commercial purposes), subject to full attribution to the original publication and authors. The full terms of this licence may be seen at <http://creativecommons.org/licences/by/4.0/legalcode>

Indonesian Journal of Innovation Studies

Vol. 26 No. 4 (2025): October
DOI: 10.21070/ijins.v26i4.1752

EDITORIAL TEAM

Editor in Chief

Dr. Hindarto, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Managing Editor

Mochammad Tanzil Multazam, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Editors

Fika Megawati, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Mahardika Darmawan Kusuma Wardana, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Wiwit Wahyu Wijayanti, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Farkhod Abdurakhmonov, Silk Road International Tourism University, Uzbekistan

Bobur Sobirov, Samarkand Institute of Economics and Service, Uzbekistan

Evi Rinata, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

M Faisal Amir, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Dr. Hana Catur Wahyuni, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

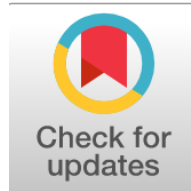
Complete list of editorial team ([link](#))

Complete list of indexing services for this journal ([link](#))

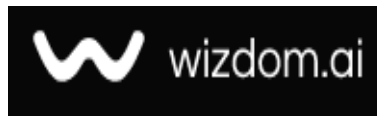
How to submit to this journal ([link](#))

Article information

Check this article update (crossmark)



Check this article impact ^(*)



Save this article to Mendeley



^(*) Time for indexing process is various, depends on indexing database platform

**Time Delay Risk Analysis in SMPN 2 Mantup Classroom Construction:
Analisis Risiko Penundaan Waktu dalam Konstruksi Ruang Kelas SMPN
2 Mantup**

*Analisis Risiko Penundaan Waktu dalam Konstruksi Ruang Kelas SMPN 2
Mantup*

Wahyu Tri Prambudi, wahyuprambudi@ahmaddahlan.ac.id, ()

Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi dan Bisnis Ahmad Dahlan Lamongan, Indonesia

N. Riwiowo, wahyuprambudi@ahmaddahlan.ac.id, ()

Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi dan Bisnis Ahmad Dahlan Lamongan, Indonesia

Fibia Sentaury Cahyaningrum, wahyuprambudi@ahmaddahlan.ac.id, ()

Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi dan Bisnis Ahmad Dahlan Lamongan, Indonesia

Menik Ariyanti, wahyuprambudi@ahmaddahlan.ac.id, ()

Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi dan Bisnis Ahmad Dahlan Lamongan, Indonesia

M. Alvan Rizki, wahyuprambudi@ahmaddahlan.ac.id, ()

Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi dan Bisnis Ahmad Dahlan Lamongan, Indonesia

⁽¹⁾ Corresponding author

Abstract

General Background: Timely completion of construction projects is critical for operational efficiency and cost management. **Specific Background:** The New Classroom Building Project at SMPN 2 Mantup-Lamongan experienced delays caused by human resources, material availability, and weather conditions, highlighting challenges in project scheduling and risk management. **Knowledge Gap:** Limited studies provide quantitative assessments of combined environmental, material, and workforce factors on construction delays in local school infrastructure projects. **Aims:** This study aims to analyze the magnitude of time delays, identify dominant risk factors, and propose mitigation strategies to manage project risks effectively. **Results:** Data from 45 respondents using questionnaires and analyzed via SPSS revealed that rainfall intensity (21.6%), workforce skill (16.8%), and worker discipline (14.4%) were the leading contributors to delays, with an overall project delay of 6 days compared to the planned schedule. **Novelty:** The research integrates Critical Path Method calculations with survey-based risk assessment to provide a precise, practical strategy for local construction projects. **Implications:** Findings offer actionable guidance for contractors and project managers to optimize resource allocation, reduce delays, and improve project reliability.

Highlights:

- Rainfall intensity identified as the highest delay factor.
- Workforce skill and discipline significantly affect project duration.
- CPM combined with survey analysis provides actionable mitigation strategies.

Keywords: Construction Delays, Risk Analysis, Critical Path, Project Management, SMPN 2 Mantup

Published date: 2025-09-26

Pendahuluan

Pada studi pendahuluan yang dilakukan, peneliti menemukan beberapa dugaan faktor-faktor yang menjadi alasan keterlambatan pelaksanaan konstruksi proyek pembangunan Gedung Ruang Kelas Baru SMPN 2 Mantup Kabupaten Lamongan yang akan diteliti lebih lanjut. Kendala yang paling terlihat adalah kendala yang disebabkan faktor alam atau cuaca, SDM dan SDA. Faktor Cuaca sangat berpengaruh pada proses penyelesaian proyek [1], [2]. Rencana penyelesaian selama 90 hari kerja akan mengalami kemunduran karena cuaca pada saat proyek dijalankan tidak mendukung. Saat proyek berjalan, daerah Lamongan mengalami curah hujan yang cukup deras dan sering terjadi. Pengaruh hujan dikarenakan proyek konstruksi yang dilaksanakan pada area atau tempat yang terbuka sehingga produktivitas dari pekerjaan konstruksi dipengaruhi oleh kondisi cuaca, terutama hujan. Keterlambatan proyek akibat kehilangan waktu kerja akibat hujan menimbulkan kerugian bagi pihak kontraktor dan pemilik proyek dimana keuntungan kontraktor berkurang dan pemilik mengalami kerugian dari mundurnya waktu operasional proyek [3], [4], [5], [6]. Pada penelitian ini yang di maksud dengan Hujan adalah curah air yang butir-butirnya lebih besar dari 0,5 mm. Butiran berukuran 0,5-1 mm disebut gerimis. Ukuran butir terbesar adalah 6 mm, jika lebih besar daripada itu akan terpecah menjadi butiran-butiran yang lebih kecil. Intensitas hujan adalah jumlah hujan dalam satuan waktu. Tidak dapat dipungkiri bahwa hujan merupakan salah satu penyebab masalah yang cukup signifikan dalam semua jenis pekerjaan konstruksi [7]. Hujan menyebabkan kemungkinan terjadinya berbagai kendala dalam proyek konstruksi [8]. Hal ini akan mengakibatkan proses pengeringan bahan akan tertunda karena mengandalkan matahari dan tidak dapat melanjutkan ke tahap pembangunan yang selanjutnya. Intensitas hujan yang tinggi juga menghambat pengerjaan proyek, seperti para pekerja yang harus berhenti dan tidak mungkin melanjutkan bekerja di tengah hujan. Faktor alam yang selanjutnya akan mempengaruhi faktor lain seperti SDA atau material bahan pembangunan proyek. Hal lain yang terlihat adalah pengiriman material yang biasanya tidak sesuai jadwal, terlambat, atau kurang volumenya, hal ini dapat terjadi karena beberapa variabel seperti hujan, banjir, atau jalan rusak akibat hujan sehingga macet dan menyebabkan pekerjaan tertunda karena menunggu material dikirimkan. Material sangat penting dalam kelancaran pembangunan jika ada satu material yang kurang atau tidak ada maka pekerjaan pasti terhambat hingga dapat dihentikan [9]. Faktor selanjutnya yang berpengaruh adalah SDM, sumber daya manusia yang merupakan penggerak jalannya suatu proyek merupakan faktor penting dan menentukan [10], [11]. Faktor cuaca ini juga dapat mengakibatkan keadaan tubuh manusia menjadi lebih lemah dan rentan sakit. Penyebab daya tahan tubuh melemah dari beberapa studi adalah suhu dingin saat musim hujan berpengaruh pada daya tahan tubuh (imunitas) seseorang. Suhu dingin ini dianggap dapat melemahkan sistem imun, sehingga bisa membuat tubuh rentan sakit [12]. Hal ini jika dilihat sekilas memang seperti tidak berhubungan dengan keterlambatan suatu proyek pembangunan. Namun kenyataannya para pekerja yang sakit akan membuat pekerjaan mereka melambat hingga absen dan tidak dapat masuk kerja. Selain itu variabel yang dapat ditimbulkan oleh SDM adalah kecepatan dan keahlian mereka yang kurang mumpuni. Hal ini dapat menyebabkan pekerjaan menjadi lambat dan berantakan [13].

Pada penelitian ini akan berfokus pada tiga faktor utama yang menyebabkan keterlambatan terjadi pada penyelesaian proyek Gedung Ruang Kelas Baru SMPN 2 Mantup Kabupaten Lamongan. Tiga faktor tersebut adalah SDM (Sumber Daya Manusia), SDA (Sumber Daya Alam) yang mencakup material dan Alam atau pengaruh situasi dan cuaca. Berdasarkan tiga faktor tersebut akan diuraikan menjadi variabel-variabel independent. Selanjutnya akan dilakukan penggalian data pada populasi yang ditentukan dengan instrumen kuesioner guna menjawab rumusan masalah. Penelitian ini mencoba menjawab seberapa besar waktu keterlambatan yang terjadi dan seberapa besar risiko yang ditimbulkan keterlambatan pada penyelesaian Gedung Ruang Kelas Baru SMPN 2 Mantup Kabupaten Lamongan. Variabel-variabel utama yang menjadi alasan keterlambatan penyelesaian proyek akan terlihat lewat analisis data dan pengolahan data penelitian. Berdasarkan data tersebut penelitian ini juga mencari strategi yang cocok diimplementasikan untuk menekan risiko keterlambatan penyelesaian proyek Gedung Ruang Kelas Baru SMPN 2 Mantup Kabupaten Lamongan.

Metode

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif dengan pengumpulan data berupa kuesioner, wawancara, dan studi kepustakaan. Kuesioner disebarkan pada 45 orang yang terlibat dalam Proyek Gedung Ruang Kelas Baru SMPN 2 Mantup Kabupaten Lamongan. Pertanyaan dalam kuesioner merupakan pertanyaan yang telah melewati serangkaian uji butir soal dan sudah dinyatakan valid. Data hasil penelitian kemudian diolah dengan aplikasi SPSS. Penelitian menggunakan jenis metode analisis regresi dan metode CPM/Jalur Kritis guna mengetahui waktu keterlambatan penelitian. Penelitian ini di laksanakan dalam waktu 5 bulan, terhitung dari bulan Maret hingga bulan Juli 2023. Tempat penelitian adalah Gedung Ruang Kelas Baru SMPN 2 Mantup Kabupaten Lamongan.

HasildanPembahasan

A. Analisis Risiko Keterlambatan Pelaksanaan Konstruksi Proyek Gedung Ruang Kelas Baru SMPN 2 Mantup - Lamongan

Hasil penyebaran kuesioner kepada 45 responden yang dinilai berdasarkan angka 1-5 disajikan seperti di bawah ini. Kuesioner disajikan dengan 17 pertanyaan dengan nilai minimal 1 dan maksimal 5 poin, hasilnya diakumulasikan dan didapatkan data seperti tabel 4.10. dalam penelitian ini nilai maksimal yang bisa diberikan responden adalah 225 jika 100% responden menjawab Sangat Berpengaruh, 180 jika 100% responden menjawab Berpengaruh, 135 jika 100% responden menjawab Agak Berpengaruh, 90 jika 100% responden menjawab Tidak Berpengaruh, dan 45 jika 100% responden menjawab Sangat Tidak Berpengaruh.

Kode	Faktor	Jumlah	Rangking
X1	Keahlian tenaga kerja	147	2
X2	Kedisiplinan tenaga kerja	141	3
X3	Motivasi kerja tenaga kerja	91	9
X4	Jumlah pekerja yang kurang memadai/sesuai dengan aktifitas pekerjaan yang ada	139	4
X5	Nasionalisme tenaga kerja	65	12
X6	Penggantian tenaga kerja baru	71	10
X7	Komunikasi antara tenaga kerja dan kepala tukang/mandor	105	7
X8	Keterlambatan pengiriman barang	127	6
X9	Kekurangan bahan konstruksi	65	12
X10	Kualitas bahan yang kurang baik	63	16
X11	Kerusakan bahan di tempat penyimpanan	66	11
X12	Perubahan material pada bentuk, fungsi, dan spesifikasi	64	15
X13	Kelangkaan karena kekhususan Sumber Daya Alam (Bahan)	62	17
X14	Ketidaktepatan waktu pemesanan bahan	139	4
X15	Intensitas curah hujan	149	1
X16	Faktor sosial dan budaya	65	12
X17	Terjadinya hal-hal tak terduga seperti kebakaran, banjir, cuaca amat buruk, badai/angin ribut, gempa bumi dan tanah longsor	93	8

Table 1. Akumulasi Nilai Hasil Kuesioner
Sumber: Olah Data Penelitian (2024)

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui nilai yang diberikan responden terhadap faktor-faktor yang diduga menjadi penyebab keterlambatan proyek serta *rangking* dari faktor penyebab keterlambatan. Tabel di atas menunjukkan bahwa “Intensitas curah hujan” dengan Kode X15 menjadi faktor paling berpengaruh dengan nilai 149, kemudian faktor “Keahlian tenaga kerja” dengan kode X1 yang berada pada urutan kedua yang memperoleh nilai 147. Selanjutnya faktor “Kedisiplinan tenaga kerja” X2 menjadi faktor paling berpengaruh dengan nilai 141. Ketiga faktor tersebut menurut responden merupakan penyebab keterlambatan pelaksanaan proyek kegiatan rehabilitasi Gedung Korwil Sukodadi- Lamongan. Sedangkan pada Uji Regresi variabel SDM (Sumber Daya Manusia) menunjukkan nilai *coefficients* terbesar yakni 0,613. Hal ini dikarenakan 2 faktor dengan urutan kedua dan ketiga paling berpengaruh merupakan faktor dari kelompok SDM (X1,X2).

Berdasarkan hasil akumulasi nilai yang diberikan 45 responden terhadap 17 faktor keterlambatan, menggunakan rumus Persen (%) = (jumlah bagian) / (jumlah total) X 100% didapatkan hasil bahwa “Intensitas curah hujan” dengan Kode X15 menyumbang 21,6% terjadinya keterlambatan proyek. Sedangkan faktor “Keahlian tenaga kerja”/ X1 16,8%, dan faktor “Kedisiplinan tenaga kerja” /X2 dengan 14,4%, sedangkan sisanya dibagi pada 14 faktor lainnya. Berdasarkan perhitungan jalur kritis yang dilakukan proyek rehabilitasi Gedung Korwil Sukodadi-Lamongan mengalami keterlambatan selama 6 hari kerja atau setara 144 jam. Berdasarkan hal tersebut faktor X15 menyumbang 31 jam atau setara 1 hari 7 jam, faktor X1 24 jam atau 1 hari, dan faktor X2 menyumbang 20 jam keterlambatan.

B. Perhitungan Jalur Kritis

Menggunakan metode perencanaan jaringan dapat membantu untuk mencapai tujuan proyek seperti memperkirakan waktu penyelesaian proyek dengan mencari jalur kritis, mengidentifikasi awal dan akhir waktu setiap kegiatan untuk mencari jadwal proyek, dan menghitung jumlah waktu slack untuk setiap kegiatan [14], [15]. Berikut adalah komponen yang terdapat dalam metode Jalur Kritis : 1) ES (*earliest activity start time*) Waktu paling awal untuk memulai suatu pekerjaan. 2) EF (*earliest activity finish time*) 3) Waktu selesai paling awal dari suatu pekerjaan, EF kegiatan terdahulu = ES kegiatan berikutnya. 4) LS (*latest activity start time*) 5) Waktu paling lambat untuk diperbolehkan memulai suatu pekerjaan. 6) LF (*latest activity finish time*) 7) Waktu paling lambat untuk menyelesaikan suatu kegiatan tanpa memperlambat penyelesaian proyek. 8) T (*activity duration time*) Adalah kurun waktu yang diperlukan untuk suatu kegiatan (hari, minggu, bulan). 9) S (*activity slack*) Adalah waktu tenggang untuk memulai suatu pekerjaan atau waktu tenggang untuk menyelesaikan pekerjaan. Kegiatan yang memiliki slack bernilai nol (0), maka kegiatan tersebut dikategorikan sebagai kegiatan yang memiliki lintasan kritis (berada dalam jalur kritis). Pedoman dalam pengumpulan data didasarkan pada proses pengontrolan jadwal pekerjaan dan analisa faktor penyebab terlambatnya pekerjaan tersebut. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak semua aktifitas dapat dilaksanakan dan diselesaikan sesuai dengan jadwal yang direncanakan. Adanya faktor-faktor penyebab keterlambatan penyelesaian pekerjaan membuat proyek tidak dapat diselesaikan pada jadwal yang telah

direncanakan. Pada kegiatan Proyek Gedung Ruang Kelas Baru SMPN 2 Mantup kegiatan dirincikan sebagai berikut:

Uraian Pekerjaan	Durasi Perencanaan	Durasi Realita	Aktivitas Yang Mendahului
Persiapan	5	5	-
Tanah dan Bongkaran	7	8	A
Pondasi	8	9	B
Dinding dan Plesteran	7	8	B
Beton	7	7	C,D
Kayu	7	7	E
Penutup atap	8	8	F
Langit-langit	6	7	F
Penutup lantai dan dinding	8	8	G,H
Kunci dan kaca	6	7	I
Besi dan aluminium	8	8	J
Pavingstone	6	7	K
Pengecatan	7	9	K

Table 2. Data Kegiatan Proyek Gedung Ruang Kelas Baru SMPN 2 Mantup

Sumber: Data Penelitian (2024)

Berdasarkan Tabel 2 dibuat jalur kritis sebagai berikut:

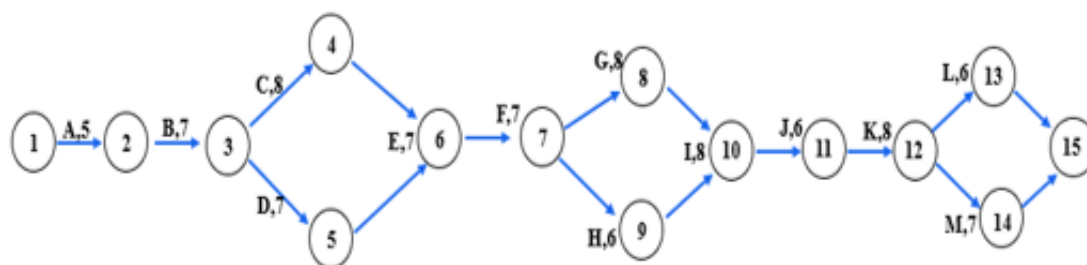


Figure 1. Jalur Kritis

1. Perhitungan Jalur Kritis (Perencanaan)

Berdasarkan data pada perencanaan proyek Proyek Gedung Ruang Kelas Baru SMPN 2 Mantup dapat diketahui ES, LS, EF, LF pada perhitungan jalur kritisnya yang kemudian akan ditemukan berapa jumlah waktu yang dibutuhkan untuk penyelesaian proyek berdasarkan data perencanaan proyek.

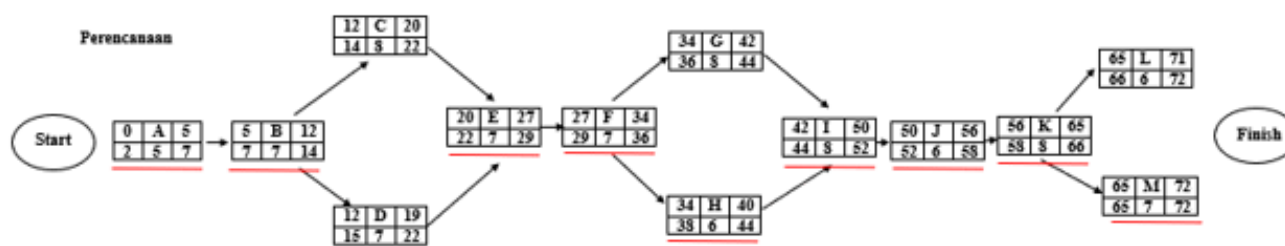


Figure 2. Jalur Kritis Data Perencanaan Proyek

Uraian Pekerjaan	R	ES	LS	CPM	EF	LF	SLACK
Persiapan	5	0	2	5	7	0	0
Tanah dan Bongkaran	7	5	7	12	14	0	0
Pondasi	8	12	14	20	22	2	2
Dinding dan Plesteran	7	12	15	19	22	0	0

Beton	7	20	22	27	29	2
Kayu	7	27	29	34	36	3
Penutup atap	8	34	36	42	44	2
Langit-langit	6	34	38	40	44	0
Penutup lantai8 dan dinding		42	44	50	52	0
Kunci dan kaca	6	50	52	56	58	0
Besi dan8 aluminium		56	58	65	66	0
Pavingstone	6	65	66	71	72	1
Pengecetan	7	65	65	72	72	0

Table 3. Perhitungan CPM (Perencanaan)
Sumber: Olah Data Penelitian (2024)

Dapat diketahui:

Jalur 1 : A+B+C+E+F+G+I+J+K+L

$$5+7+8+7+7+8+8+6+8+6 = 70$$

Jalur 2 : A+B+D+E+F+H+I+J+K+M

$$5+7+7+7+7+6+8+6+8+7 = 68$$

Berdasarkan data tersebut dalam penelitian ini jalur kritis yang dipilih adalah jalur 2. Pemilihan jalur 2 "A+B+D+E+F+H+I+J+K+M" didasarkan pada waktu yang dimiliki paling cepat serta tidak adanya *slack* pada jalur tersebut. Berdasarkan hasil perhitungan seperti di atas, di dapat total pekerjaan Proyek Gedung Ruang Kelas Baru SMPN 2 Mantup adalah 68 hari dengan menghitung data perencanaan proyek. Setelah diketahui jalur kritis pengerjaan proyek dengan membutuhkan waktu selama 68 hari kerja, pihak penyedia jasa (kontraktor) harus terus memastikan dan memantau pelaksanaan proyek untuk tetap berada pada jalur yang ditentukan. Berdasarkan hal tersebut upaya yang bisa dilakukan adalah sebagai berikut:

- Memastikan bahwa sumber daya tersedia saat dibutuhkan
- Meminjam sumber daya dari paket kerja non-kritis untuk memastikan penyelesaian pekerjaan penting.
- Pemantauan dan pelaporan yang cermat untuk kegiatan-kegiatan penting.
- Menghaluskan atau meratakan sumber daya untuk menyelesaikan tugas paling efisien di jalur kritis.
- Identifikasi pekerjaan yang dapat diselesaikan secara bersamaan (pelacakan cepat) untuk memastikan bahwa tidak ada penundaan di sepanjang jalur kritis.

2. Perhitungan Jalur Kritis (Realita)

Selanjutnya dilakukan perhitungan jalur kritis pada realita pelaksanaan Proyek Gedung Ruang Kelas Baru SMPN 2 Mantup.

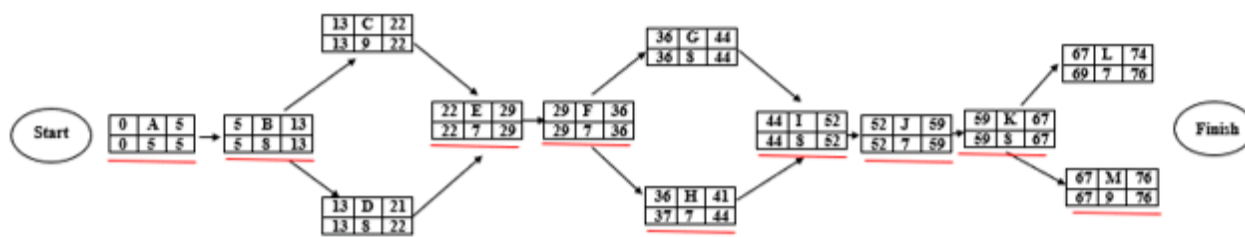


Figure 3. Jalur Kritis Data Realita Pelaksanaan Proyek

Uraian Pekerjaan		CPM				
	R	ES	LS	EF	LF	SLACK
Persiapan	5	0	0	5	5	0
Tanah dan8 Bongkaran		5	5	13	13	0
Pondasi	9	13	13	22	22	0

Dinding dan8	13	13	21	22	0
Plesteran Beton 7	22	22	29	29	0
Kayu 7	29	29	36	36	0
Penutup atap 8	36	36	44	44	0
Langit-langit 7	36	37	42	44	0
Penutup lantai8 dan dinding	44	44	52	52	0
Kunci dan kaca 7	52	52	59	59	0
Besi dan8 aluminium	59	59	67	67	0
Pavingstone 7	67	69	74	76	1
Pengecetan 9	67	67	76	76	0

Table 4. Perhitungan CPM (Realita)

Sumber: Olah Data Penelitian, 2024

Tabel 4 di atas adalah perhitungan jalur kritis pada realita dengan menggunakan metode jalur kritis (*Critical Path Method*). Didapat jalur kritis terletak pada kegiatan A+B+D+E+F+H+I+J+K+M. Jalur kritis yang dihasilkan masih tetap sama dengan jalur kritis pada perencanaan, artinya bahwa progress durasi realita di lapangan tidak merubah jalur kritis yang telah direncanakan. Total durasi pekerjaan pada durasi realita dihitung dengan menumlahkan lama durasi kerja yang berada pada jalur kritis adalah $5+8+8+7+7+7+8+7+8+9 = 74$. Didapat total pekerjaan proyek Proyek Gedung Ruang Kelas Baru SMPN 2 Mantup adalah 74 hari dengan menghitung data realita pengerjaan proyek. Jika terjadi hambatan atau kendala selama penggunaan metode ini, maka dapat pihak penyedia jasa dapat mengembangkan model evaluasi, monitoring dan kontrollng yang komprehensif dan terintegrasi lagi dengan baik serta yang paling cocok untuk proyek tersebut. Adapun beberapa model yang dapat dipilih untuk diterapkan seperti CIPP, Stake, Alkin, Kirkpatrick, Brinkerhoff. Penyedia jasa juga dapat memaksimalkan SDM.

C. Penanggulangan Risiko Keterlambatan

Tidak semua risiko akan dianalisis strategi penanganan risikonya [16], [17]. Pada penelitian ini, hanya risiko yang dominan (kategori *high*) yang akan dianalisis respon risikonya. Rekomendasi penanganan risiko tersebut adalah sebagai berikut:

1. Risiko Fisik, kelompok risiko fisik ini meliputi risiko tanah longsor, banjir dan hujan lebat.

Risiko-risiko pada kelompok risiko ini sulit dihindari. Untuk rencana Strategi penganan yang bisa di tepakan yaitu: Strategi Preventive (Pencegahan), dengan memberikan pencegahan berupa penutup pada beberapa aktivitas luar saat hujan untuk menghindari material yang masih basah rusak karena hujan.

2. Penanganan Risiko Salah Pelaksanaan

Risiko salah pelaksanaan adalah tahapan pembangunan yang tidak sesuai dikarenakan kondisi lapangan yang tidak terduga sehingga diperoleh hasil yang tidak sesuai dengan harapan. Untuk rencana Strategi penganan yang bisa di tepakan yaitu:

3. Penanganan Risiko Kondisi Aktual Yang Tidak Seperti Rencana

Metode *Top Down* merupakan metode yang cukup baru di dunia konstruksi, oleh karena itulah risiko kondisi aktual yang tidak seperti dengan rencana cukup sulit untuk dihindari walaupun sudah dilakukan upaya yang maksimal untuk meminimalisir dampaknya. Untuk rencana Strategi penganan yang bisa di tepakan yaitu:

4. Penanganan Risiko Masalah Koordinasi

Dengan adanya tahapan pekerjaan yang begitu detail maka di perlukan koordinasi antar pengnggng jawab pelaksanaan pekerjaan tersebut. Untuk rencana Strategi penganan yang bisa di tepakan yaitu:

a. Strategi *Preventive (Pencegahan)* Penanganan risiko ini bisa dengan cara perlu diadakannya meeting berkala.

b. Strategi Pengurangan (*Mitigation*) Dalam pelaksanaan meeting berkala dapat di lakukan tiap bulan, tiap minggu atau tiap hari. V. m

Simpulan

1. 1. Berdasarkan penggunaan metode jalur kritis (CPM) dalam menghitung waktu pelaksanaan proyek Proyek Gedung Ruang Kelas Baru SMPN 2 Mantup dapat disimpulkan bahwa waktu yang dibutuhkan adalah 68 hari dengan menghitung data perencanaan proyek. Sedangkan berdasarkan perhitungan Jalur Kritis (realita) waktu waktu pekerjaan Proyek Gedung Ruang Kelas Baru SMPN 2 Mantup adalah 74 hari. Jadi berdasarkan perhitungan tersebut waktu keterlambatan antara perencanaan dan realita adalah 6 hari.

2. Berdasarkan nilai yang diberikan responden terhadap faktor-faktor yang diduga menjadi penyebab keterlambatan proyek

serta ranking dari faktor penyebab keterlambatan, menunjukkan bahwa:

- a. Intensitas curah hujan dengan Kode X15 menjadi faktor paling berpengaruh dengan nilai 149 dengan katogori faktor tinggi (*high*).
- b. Keahlian tenaga kerja dengan kode X1 yang berada pada urutan kedua yang memperoleh nilai 147 dengan katogori faktor sedang.
- c. Kedisiplinan tenaga kerja (X2) menjadi faktor paling berpengaruh dengan nilai 141 dengan katogori faktor sedang.

Ketiga faktor tersebut menurut responden merupakan penyebab keterlambatan pelaksanaan proyek Proyek Gedung Ruang Kelas Baru SMPN 2 Mantup. Sedangkan pada Uji Regresi variabel SDM (Sumber Daya Manusia) menunjukkan nilai coefficients terbesar yakni 0,613. Hal ini dikarenakan 2 faktor dengan urutan kedua dan ketiga paling berpengaruh merupakan faktor dari kelompok SDM (A1, A2).

3. Strategi penanganan risiko dalam penelitian ini hanya risiko yang dominan (kategori *high*) yang dianalisis respon risikonya.

- a. Risiko Fisik ini meliputi risiko tanah longsor, banjir, dan hujan lebat, dengan Strategi Preventive (Pencegahan), dengan memberikan pencegahan berupa penutup pada beberapa aktivitas luar saat hujan untuk menghindari material yang masih basah rusak karena hujan.
- b. Penanganan Risiko Salah Pelaksanaan, dengan Strategi *preventive* (pencegahan) dan Strategi Pengurangan (*Mitigation*), dilakukan dengan menyiapkan metode strategis, training, serta melakukan evaluasi yang dibarengi dengan metode perbaikan.
- c. Penanganan Risiko Kondisi Aktual yang Tidak Seperti Rencana, dengan Strategi *preventive* (pencegahan) dan Strategi Pengurangan (*Mitigation*), hal ini dilakukan dengan memaksimalkan sumber daya serta melakukan perbaikan atau kantigensi plan dan pendampingan.

Penanganan Risiko Masalah Koordinasi, dengan Strategi *preventive* (pencegahan) dan Strategi Pengurangan (*Mitigation*), hal ini dapat dilakukan dengan meeting berkala, dapat di lakukan tiap bulan, tiap minggu, atau tiap hari sesuai kebutuhan.

Ucapan Terimakasih

Penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang mendalam kepada semua pihak yang telah berperan dalam mendukung terselesaikannya penelitian ini. Ucapan terima kasih dan apresiasi terutama ditujukan kepada instansi terkait atas izin, bantuan dan fasilitas yang telah disediakan selama proses penelitian berlangsung.

References

1. [1] R. R. Dong, A. Muhammad, and U. Nauman, "The Influence of Weather Conditions on Time, Cost, and Quality in Successful Construction Project Delivery," *Buildings*, vol. 15, no. 3, 2025, doi: 10.3390/buildings15030474.
2. [2] R. Santoso, "Analisis Persepsi Cuaca Hujan Terhadap Proyek Konstruksi Pada Proyek Apartemen Solterra," *J. Tera*, vol. 3, no. 2, pp. 33-45, 2023.
3. [3] A. H. Rizal, S. Fay, and D. S. Krisnayanti, "Pengaruh Biaya Terhadap Penyebab Keterlambatan Penyelesaian Proyek Konstruksi Bendungan," *J. Tekn. Sipil*, vol. 13, no. 1, pp. 55-66, 2024.
4. [4] L. Kopong, N. Maelissa, and H. D. Titaley, "Faktor-Faktor Penyebab Keterlambatan Proyek Renovasi Dan Perluasan Gedung Balai Karantina Ikan Ambon," *J. Agreg.*, vol. 2, no. 2, pp. 122-129, 2023.
5. [5] R. Kurniawan, L. A. R. Winanda, M. Wijayaningtyas, E. I. Imananto, and I. N. Sudiasa, "Identifikasi Faktor Penyebab Keterlambatan Pekerjaan Konstruksi Berdasarkan Faktor Internal dan Eksternal," *Semin. Nas. Tekn. Sipil*, vol. 1, no. 1, pp. 86-95, 2023.
6. [6] Y. I. Puspitasari, J. B. Mangare, and P. A. K. Pratisis, "Analisis Faktor-Faktor Keterlambatan Pada Proyek Perumahan Casa De Viola dan Alternatif Penyelesaiannya," *J. Sipil Statik*, vol. 8, no. 2, pp. 141-146, 2020.
7. [7] S. Apipattanavis et al., "An Integrated Framework for Quantifying and Predicting Weather Related Highway Construction Delays," *J. Constr. Eng. Manag.*, vol. 136, 2010, doi: 10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000199.
8. [8] A. Rossela and M. Hudori, "Analisis Faktor Penyebab Kendala Pada Proyek Peningkatan Jalan (Studi Kasus: Jalan Simpang Marina - Simpang Base Camp Kota Batam)," *ConCEPt*, vol. 1, no. 1, pp. 67-70, 2021.
9. [9] J. Jamal and M. R. Ian, "Analisis Faktor Penyebab Keterlambatan Proyek Konstruksi di Indonesia," *J. Kaji. Tekn. Sipil*, vol. 10, no. 1, pp. 1-8, 2025, doi: 10.52447/jkts.v10i1.8071.
10. [10] E. S. A. Embun, I. Khaidir, and E. Rita, "Kajian Pengaruh Manajemen Sumber Daya Terhadap Produktivitas Pelaksanaan Proyek Konstruksi Gedung," *Siklus J. Tek. Sipil*, vol. 10, no. 1, pp. 80-90, 2024, doi: 10.31849/siklus.v10i1.11534.
11. [11] S. E. Priana, "Pengaruh Kinerja Sumber Daya Manusia Terhadap Kinerja Proyek Konstruksi di Kota Bukittinggi," *Ensiklopedia J.*, vol. 5, no. 4, pp. 376-381, 2023.
12. [12] H. Kasmawati, A. S. Nurramadhani, A. Irvan, H. Nurul, Sabarudin, and Yamin, "Semesta-Sehat Dengan Meningkatkan Sistem Kekebalan Tubuh dan Pencegahan Penyakit Musim Hujan Pada Siswa SMAN 12 Kendari," *Mosiraha J. Pengabd. Farm.*, vol. 3, no. 1, pp. 22-28, 2025, doi: 10.33772/mosiraha.v3i1.73.

13. [13] A. N. Ayyasy and S. Maelani, "Tantangan Kompetensi SDM Dalam Menghadapi Era Digital: Sebuah Literatur Review," *J. Ilmu Sos. Manajemen, Akunt. dan Bisnis*, vol. 1, no. 2, pp. 53-59, 2024, doi: 10.70508/2egxeq43.
14. [14] M. Maraini and Y. R. Akbar, "Penentuan Jalur Kritis Untuk Manajemen Proyek (Studi Kasus Pembangunan Jalan Selensen-Kota Baru-Bagan Jaya)," *J. Pustaka Manaj.*, vol. 2, no. 1, pp. 6-13, 2022, doi: 10.55382/jurnalpustakamanajemen.v2i1.184.
15. [15] N. F. Pangestu, A. F. A. Zahra, and S. Sutrisno, "Penerapan Metode Critical Path Method (CPM) Dalam Proyek Pembangunan Jembatan Alun-Alun Kota Kuningan," *J. Ind. Manuf. Eng.*, vol. 5, no. 2, pp. 100-106, 2021, doi: 10.31289/jime.v5i2.4925.
16. [16] K. S. Sarkisian, G. Sarya, and M. I. Triana, "Langkah Mitigasi Risiko Keterlambatan Pekerjaan Dengan Pendekatan Metode House of Risk (HOR) Pada Proyek Pembangunan Rumah Sakit," *Portal J. Tek. Sipil*, vol. 16, no. 1, p. 15, 2024, doi: 10.30811/portal.v16i1.4818.
17. [17] Masombe, Rumayar, and Rondonuru, "Risiko Untuk Meminimalisir Pengaruh Keterlambatan Proyek Konstruksi (Studi Kasus: Pembangunan Gedung Fakultas Ekonomi dan Bisnis S2/S3 Pasca Sarjana Universitas Sam Ratulangi)," *J. Ilm. Media Eng.*, vol. 11, no. 1, pp. 7-18, 2021.