

Keterlambatan Pembongkaran dan Pemasangan Lift Baru Menggunakan Metode *House Of Risk* (HOR)

Khairu Imanda Pratama*, Pio Ranaptua Naibaho

Universitas Tama Jagakarsa, Jakarta - 12740, Indonesia

ARTICLE INFO

Kata Kunci:

keterlambatan proyek;
pemasangan lift; House of Risk;
strategi mitigasi; ADP; proyek
konstruksi

*Correspondence email:

ipramu99@gmail.co.id

Submitted: 21 Juli 2026

Revised: 08 Agustus 2026

Accepted: 08 Agustus 2026

Published: 09 Agustus 2026

ABSTRAK

Keterlambatan dalam proyek konstruksi, khususnya pada pekerjaan pembongkaran dan pemasangan lift, dapat menyebabkan dampak signifikan terhadap waktu, biaya, dan mutu proyek. Studi ini dilakukan untuk menganalisis faktor-faktor penyebab keterlambatan pada proyek pembongkaran lift lama dan pemasangan lift baru di gedung milik PT. X. Metode yang digunakan adalah House of Risk (HOR) untuk mengidentifikasi dan memprioritaskan agen risiko serta menyusun strategi mitigasi yang efektif. Data diperoleh melalui wawancara dan diskusi kelompok terfokus (FGD) dengan para stakeholder proyek, termasuk pemilik, kontraktor, pengelola gedung, dan konsultan pengawas. Analisis HOR tahap 1 (HOR1) mengidentifikasi 15 agen keterlambatan dan menetapkan tiga agen dengan nilai Aggregate Delay Potential (ADP) tertinggi, yaitu: keterlambatan memulai pekerjaan, material yang didatangkan dari luar negeri, dan keterlambatan pembongkaran lift lama. Analisis HOR tahap 2 (HOR2) kemudian digunakan untuk merumuskan aksi mitigasi yang paling efektif berdasarkan rasio efektivitas terhadap tingkat kesulitan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tiga strategi mitigasi utama yang disarankan adalah: membuat ulang jadwal pekerjaan, mempercepat pengadaan material, serta melibatkan konsultan pengawas sejak awal proyek. Implementasi strategi ini diharapkan dapat mengurangi risiko keterlambatan secara signifikan dan meningkatkan efisiensi pelaksanaan proyek di masa mendatang.

ABSTRACT

Keywords:

project delay; elevator
installation; House of Risk;
mitigation strategy; ADP;
construction project

Delays in construction projects, particularly in dismantling and installing elevators, can significantly impact project time, cost, and quality. This study aims to analyze the factors causing delays in the project of dismantling the old elevator and installing a new one at a building owned by PT. X. The House of Risk (HOR) method is used to identify and prioritize risk agents and to develop effective mitigation strategies. Data were collected through interviews and focus group discussions (FGD) with project stakeholders, including the owner, contractor, building manager, and supervisory consultant. The HOR Phase 1 (HOR1) analysis identified 15 delay agents and determined three with the highest Aggregate Delay Potential (ADP): delayed project commencement, imported materials, and delay in dismantling the old elevator. HOR Phase 2 (HOR2) was then used to formulate the most effective mitigation actions based on the ratio of effectiveness to implementation difficulty. The results show that the three main recommended mitigation strategies are: rescheduling project activities, accelerating material procurement, and involving a supervisory consultant from the beginning of the project. Implementing these strategies is expected to significantly reduce the risk of delays and enhance the efficiency of future project execution.

PENDAHULUAN

PT Y merupakan perusahaan yang bergerak di bidang transportasi dalam gedung, khususnya dalam penyediaan, pemasangan, dan pemeliharaan lift serta eskalator. Sebagai penyedia layanan vital dalam sektor konstruksi dan pengelolaan gedung, PT Y memiliki tanggung jawab besar dalam memastikan setiap proyek pemasangan dan pembaruan lift berjalan sesuai jadwal dan standar keselamatan. Namun, dalam beberapa proyek pembongkaran dan pemasangan lift baru, ditemukan adanya keterlambatan yang berdampak langsung terhadap efisiensi waktu dan peningkatan biaya operasional.

Keterlambatan ini tidak hanya memengaruhi reputasi perusahaan, tetapi juga dapat mengganggu aktivitas pengguna gedung dan menimbulkan risiko keselamatan. Oleh karena itu, diperlukan analisis menyeluruh terhadap faktor-faktor risiko yang memicu keterlambatan dalam proses pembongkaran dan pemasangan lift. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi dan memetakan risiko secara sistematis adalah metode **House of Risk (HOR)**, yang menggabungkan konsep manajemen risiko dengan pemetaan prioritas tindakan mitigasi berdasarkan tingkat keparahan dan probabilitas penyebab risiko.

Keterlambatan proyek konstruksi merupakan salah satu permasalahan utama yang berdampak pada biaya, mutu, dan waktu penyelesaian proyek. Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa keterlambatan umumnya disebabkan oleh faktor material, tenaga kerja, peralatan, serta manajemen proyek yang kurang optimal (Assaf & Al-Hejji, 2006; Sambasivan & Soon, 2007). Studi di India yang dilakukan Doloi et al. (2012) juga menemukan bahwa keterlambatan pengadaan material dan koordinasi antar pihak menjadi penyebab utama mundurnya jadwal proyek konstruksi. Keterlambatan proyek konstruksi juga banyak dikaitkan dengan lemahnya koordinasi, kendala pengadaan, keterbatasan sumber daya, serta ketidaktepatan perencanaan durasi pekerjaan. Frimpong et al. (2003) menunjukkan bahwa keterlambatan dan pembengkakan biaya pada proyek konstruksi dapat dipengaruhi oleh faktor manajerial, teknis, dan lingkungan proyek. Chan dan Kumaraswamy (2002) menekankan bahwa upaya percepatan durasi proyek membutuhkan pengendalian yang baik terhadap faktor-faktor penyebab keterlambatan sejak tahap perencanaan. Selain itu, Zou et al. (2007) dan El-Sayegh (2008) menegaskan bahwa identifikasi serta alokasi risiko menjadi bagian penting dalam pengelolaan proyek konstruksi agar dampak keterlambatan dapat diminimalkan. Dalam konteks Indonesia, Dwiantoro et al. (2024) juga menunjukkan bahwa faktor koordinasi, perencanaan, dan pelaksanaan lapangan berperan terhadap keterlambatan proyek konstruksi.

Di Indonesia, fenomena keterlambatan proyek juga banyak ditemukan. Misalnya, penelitian Susanti dan Wibowo (2020) menunjukkan bahwa risiko keterlambatan sering muncul akibat kesalahan manajemen kontraktor serta kendala teknis di lapangan. Hal serupa juga diungkapkan oleh Wijaya dan Pratama (2019) yang menekankan pentingnya pendekatan manajemen risiko untuk mengurangi dampak keterlambatan. Sejalan dengan itu, Dwiantoro et al. (2024) dalam Jurnal Talenta Sipil juga menunjukkan bahwa keterlambatan proyek konstruksi dapat dipengaruhi oleh faktor koordinasi, perencanaan, dan pelaksanaan pekerjaan di lapangan. Dalam konteks manajemen risiko, salah satu metode yang banyak digunakan adalah **House of Risk (HOR)**. HOR merupakan pengembangan dari Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) yang dikembangkan oleh Pujawan dan Geraldin (2009). Selain itu, konsep manajemen rantai pasok relevan dalam pengendalian risiko pengadaan material dan koordinasi proyek, terutama pada pekerjaan yang bergantung pada kedatangan material atau komponen khusus dari luar negeri (Pujawan, 2017). Metode ini menekankan pada identifikasi agen risiko (risk agent) serta pemilihan strategi mitigasi berdasarkan perhitungan *Aggregate Risk Potential* (ARP) dan *Effectiveness to Difficulty Ratio* (ETD). HOR telah banyak diterapkan pada manajemen rantai pasok dan pengadaan material (Ulfah et al., 2016; Purwaningsih et al., 2021).

Dalam penelitian konstruksi, HOR terbukti dapat membantu memetakan agen risiko yang signifikan. Misalnya, Pamungkas et al. (2023) menunjukkan bahwa HOR dapat digunakan untuk memprioritaskan faktor-faktor keterlambatan pada proyek konstruksi gedung, sehingga menghasilkan strategi mitigasi yang lebih terarah. Penelitian Fadhl dan Rahman (2020) juga memperlihatkan bahwa HOR mampu memberikan alternatif mitigasi yang lebih efektif dibandingkan metode risiko tradisional.

Berdasarkan tinjauan pustaka tersebut, dapat disimpulkan bahwa penelitian mengenai keterlambatan proyek konstruksi dengan metode HOR masih relatif terbatas, khususnya pada pekerjaan spesifik seperti pembongkaran dan pemasangan lift. Oleh karena itu, penelitian ini berkontribusi dengan menerapkan metode HOR untuk mengidentifikasi agen keterlambatan dan merumuskan strategi mitigasi yang relevan dalam proyek pembongkaran lift lama dan pemasangan lift baru. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis faktor-faktor penyebab keterlambatan pada proyek pembongkaran lift lama dan pemasangan lift baru di gedung milik PT. X, serta menentukan prioritas agen risiko yang paling berpengaruh dengan menggunakan metode House of Risk (HOR). Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk merumuskan strategi mitigasi yang efektif dan efisien guna meminimalkan risiko keterlambatan dalam pelaksanaan proyek-proyek serupa.

Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan kontribusi bagi pengembangan praktik manajemen risiko dalam proyek konstruksi, khususnya pada sektor instalasi lift. Bagi penyedia jasa dan pengguna jasa konstruksi, hasil penelitian ini dapat menjadi acuan dalam pengambilan keputusan yang lebih tepat dalam mengelola risiko keterlambatan. Secara akademis, penelitian ini diharapkan dapat memperkaya literatur dalam bidang manajemen proyek konstruksi dan menjadi referensi untuk penelitian lanjutan yang berkaitan dengan penerapan metode House of Risk dalam pengendalian risiko proyek.

Metode House Of Risk (HOR)

Metode House of Risk (HOR) merupakan pendekatan sistematis dan proaktif dalam manajemen risiko yang digunakan untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan memitigasi risiko yang berpotensi mengganggu kinerja proyek atau sistem. Metode ini dikembangkan oleh Pujawan dan Geraldin (2009) sebagai perluasan dari konsep Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), dengan penekanan pada pengendalian penyebab risiko sebelum peristiwa risiko benar-benar terjadi.

HOR 1: Identifikasi dan Evaluasi Risiko

Pada tahap ini, dilakukan pemetaan antara *delay event* (E_i) dengan *delay agent* (A_j) melalui matriks hubungan. Masing-masing event dinilai dari sisi *severity* (S), yaitu seberapa besar dampak yang ditimbulkan, dan masing-masing agent diberi nilai *occurrence* (O), yaitu frekuensi atau peluang terjadinya. Hubungan antara E_i dan A_j dinilai menggunakan nilai korelasi (R_{ij}), yaitu skor kontribusi A_j terhadap E_i .

Rumus untuk menghitung Aggregated Risk Potential (ARP_j) atau dalam konteks keterlambatan disebut Aggregated Delay Potential (ADP_j):

$$ADP_j = \sum (S_i \times R_{ij}) \times O_j$$

Keterangan:

- S_i : severity dari event ke- i
- R_{ij} : tingkat kontribusi agent j terhadap event i
- O_j : tingkat probabilitas kejadian agent j
- ADP_j : nilai total potensi keterlambatan agent j

HOR 2: Penentuan Strategi Mitigasi Risiko

Pada tahap ini, ditentukan alternatif tindakan mitigasi (*Preventive Action* / PA) untuk agent-agent yang memiliki ADP tinggi. Setiap tindakan mitigasi dievaluasi dari dua sisi: efektivitas tindakan (E_{kj}) terhadap agent j dan tingkat kesulitan pelaksanaan tindakan (D_k).

Rumus untuk menghitung *Effectiveness to Difficulty Ratio* (ETD_k):

$$ETD_k = \sum (E_{kj} \times ADP_j) / D_k$$

Keterangan:

- E_{kj} : efektivitas tindakan k terhadap agent j
- ADP_j : nilai potensi keterlambatan agent j
- D_k : tingkat kesulitan pelaksanaan tindakan k
- ETD_k : rasio efektivitas terhadap kesulitan dari tindakan k

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan **House of Risk (HOR)** sebagai metode analisis risiko keterlambatan pada proyek pembongkaran dan pemasangan lift. Diagram alir penelitian sebagai berikut:

Metode penelitian ini disusun melalui beberapa tahapan sistematis yang terdiri dari pengumpulan data, identifikasi masalah proyek, analisis keterlambatan, evaluasi, dan penanganan. Tahap pertama adalah **pengumpulan data**, yang dilakukan melalui wawancara mendalam dengan para stakeholder proyek serta pengumpulan data sekunder yang relevan dari dokumen proyek. Selanjutnya, dilakukan **identifikasi masalah proyek**, yaitu dengan mengidentifikasi kejadian keterlambatan serta sumber-sumber penyebab keterlambatan yang ada.

Pada tahap berikutnya dilakukan **analisis keterlambatan** menggunakan pendekatan House of Risk (HOR) fase pertama (HOR 1). Analisis ini mencakup penilaian tingkat keparahan (*severity*) dari setiap kejadian keterlambatan dan pengukuran probabilitas terjadinya (*occurrence*) dari masing-masing agen penyebab keterlambatan. Hasil dari tahap ini kemudian dievaluasi pada tahap **evaluasi**, dengan menentukan peringkat risiko dan memprioritaskan agen keterlambatan berdasarkan nilai *Aggregate Delay Potential* (ADP) tertinggi.

Setelah diperoleh agen keterlambatan yang menjadi prioritas, maka dilanjutkan pada tahap **penanganan** menggunakan HOR fase kedua (HOR 2), yang bertujuan untuk merumuskan aksi mitigasi terhadap keterlambatan. Dalam tahap ini dilakukan identifikasi berbagai alternatif aksi mitigasi, kemudian dilakukan evaluasi terhadap efektivitas dan tingkat kesulitan pelaksanaannya. Seluruh proses ini berujung pada penarikan **kesimpulan dan saran**, yang menjadi dasar rekomendasi bagi pengelolaan risiko keterlambatan pada proyek konstruksi serupa di masa mendatang.

Pengumpulan Data

Tahap awal penelitian dilakukan dengan pengumpulan data primer dan sekunder. Data primer diperoleh melalui **wawancara mendalam dengan stakeholder proyek**, termasuk pemilik proyek, kontraktor, konsultan pengawas, dan penyedia. Selain itu, pendekatan *expert judgment* digunakan untuk memperoleh informasi berdasarkan pengalaman profesional para narasumber. Data sekunder berupa dokumen proyek, laporan pelaksanaan, dan jadwal proyek juga dikaji sebagai bagian dari proses verifikasi. Penilaian severity, occurrence, dan hubungan antara delay event dengan delay agent dilakukan melalui *Focus Group Discussion* (FGD) dengan para stakeholder proyek. Responden terdiri dari pihak pemilik proyek, kontraktor, pengelola gedung, vendor/penyedia lift, dan konsultan pengawas yang memahami

proses pembongkaran serta pemasangan lift. Nilai akhir severity, occurrence, dan korelasi diperoleh berdasarkan kesepakatan atau konsensus peserta FGD. Pendekatan ini digunakan karena penilaian risiko pada metode HOR membutuhkan expert judgment dari pihak-pihak yang terlibat langsung dalam pelaksanaan proyek.

Identifikasi Masalah Proyek

Setelah data terkumpul, dilakukan identifikasi terhadap **kejadian keterlambatan (*delay event*)** dan **sumber keterlambatan (*delay agent*)**. Delay event adalah bentuk peristiwa yang menyebabkan keterlambatan proyek, sedangkan delay agent merupakan faktor atau pihak yang berkontribusi terhadap terjadinya keterlambatan tersebut. Hasil identifikasi ini menjadi dasar penyusunan struktur **HOR 1**.

Analisis Keterlambatan (HOR 1)

Tahap analisis dilakukan dengan menilai dua parameter utama, yaitu:

- **Severity**, yaitu tingkat keparahan atau dampak dari masing-masing *delay event* terhadap proyek.
- **Occurrence**, yaitu tingkat kemungkinan atau frekuensi munculnya *delay agent* dalam proyek.

Kedua nilai ini digunakan untuk menghitung **Aggregated Delay Potential (ADP)** dari masing-masing agent, yang menunjukkan seberapa besar kontribusi suatu agent terhadap keseluruhan risiko keterlambatan. Perhitungan ini membentuk dasar prioritas penanganan risiko.

Evaluasi Risiko

Pada tahap ini dilakukan peringkat terhadap *delay agent* berdasarkan nilai ADP. Agent dengan ADP tertinggi dianggap sebagai prioritas utama dalam penanganan. Peringkat ini digunakan untuk menyaring agent-agent mana yang akan dianalisis lebih lanjut pada tahap HOR 2.

Penanganan Risiko (HOR 2)

Berdasarkan hasil evaluasi sebelumnya, dilakukan perumusan tindakan mitigasi dalam bentuk **Preventive Action**. Setiap tindakan mitigasi diidentifikasi dan dievaluasi berdasarkan dua aspek utama:

- **Efektivitas tindakan** dalam menurunkan risiko agent tertentu.
- **Tingkat kesulitan pelaksanaan**, yang mempertimbangkan aspek sumber daya, biaya, waktu, dan teknis pelaksanaan.

Penilaian ini digunakan untuk menghitung **rasio efektivitas terhadap kesulitan (ETD)**. Tindakan mitigasi dengan ETD tertinggi diprioritaskan sebagai solusi strategis yang optimal.

Tahap akhir penelitian merangkum seluruh hasil identifikasi, evaluasi, dan strategi mitigasi yang diperoleh. Kesimpulan berisi pemetaan risiko utama dan alternatif solusi, sedangkan saran ditujukan untuk implementasi manajemen risiko serupa pada proyek berikutnya.

HASIL

HOR Phase 1 (Identifikasi risiko)

Dalam pembongkaran dan pemasangan lift baru Gedung PT.X terdapat beberapa penyebab keterlambatan hal ini diketahui melalui *focus group discussion* dan data-data di lapangan, hasil penelitian sebagai berikut :

Tabel 1. Data Delay Event

Kode	Delay Event	Severity
E1	Keterlambatan material	3
E2	Keterlambatan pekerjaan akibat kesalahan kontraktor/subkontraktor	4
E3	Keterlambatan pekerjaan akibat kesalahan owner	2
E4	Keterlambatan serah terima pekerjaan kontraktor	4

Sumber: Data Olahan (2025)

- **Severity**, yaitu tingkat keparahan atau dampak dari masing-masing delay event terhadap proyek.
Skala penilaian severity:
5 = berdampak sangat serius dan menyebabkan kegagalan proyek
4 = berdampak serius pada penyelesaian proyek
3 = berdampak sedang pada penyelesaian proyek
2 = berdampak sedikit pada penyelesaian proyek
1 = dampak terhadap sasaran waktu penyelesaian dapat diabaikan

Tabel 2. Data Delay Agent

Kode	Delay Agent
A1	Material didatangkan dari luar negeri
A2	Material datang tidak sesuai dengan jadwal
A3	Material yang didatangkan tidak sesuai spesifikasi
A4	Perakitan material
A5	Kekurangan sumber daya manusia
A6	Terjadi kesalahan pada survey awal sebelum kontrak
A7	Terlambat memulai pekerjaan yang jauh dari kontrak
A8	Peralatan tidak siap di lapangan
A9	Keterlambatan pembongkaran lift lama
A10	Koordinasi antara kontraktor dan vendor
A11	Permintaan owner berbeda
A12	Akses kerja terbatas
A13	Pekerjaan di lapangan diberhentikan
A14	Keterlambatan pekerjaan yang jauh dari master schedule
A15	Pekerjaan belum selesai Ketika waktu serah terima

Sumber: Data Olahan (2025)

Berdasarkan hasil analisis yang dirangkum dalam Tabel 1 dan Tabel 2, ditemukan empat risiko kejadian yang diidentifikasi sebagai identifikasi keterlambatan. Risiko-risiko ini memiliki keterkaitan langsung dengan lima belas agen keterlambatan yang berpotensi memperburuk keterlambatan proyek. Matriks ini menggunakan skala nilai korelasi (R_{ij}) untuk menggambarkan kekuatan hubungan antara risiko dan penyebabnya. Skala korelasi yang digunakan adalah sebagai berikut:

- 0 = Tidak ada hubungan
- 1 = Hubungan Rendah
- 3 = Hubungan Sedang
- 9 = Hubungan Tinggi

Nilai ADP ini diperoleh dari penjumlahan hasil perkalian tingkat *severity* dengan relasi dikalikan tingkat *occurrence*, dengan contoh perhitungan sebagai berikut :

$$ADP_j = O_j \sum_i S_i R_{ij}$$

$$ADP_j = 3 \times ((9 \times 3) + (3 \times 4) + (0 \times 2) + (3 \times 4))$$

$$ADP_j = 225$$

Dimana :

ADP = Aggregate Delay Potential

O = Occurrence

S = Severity

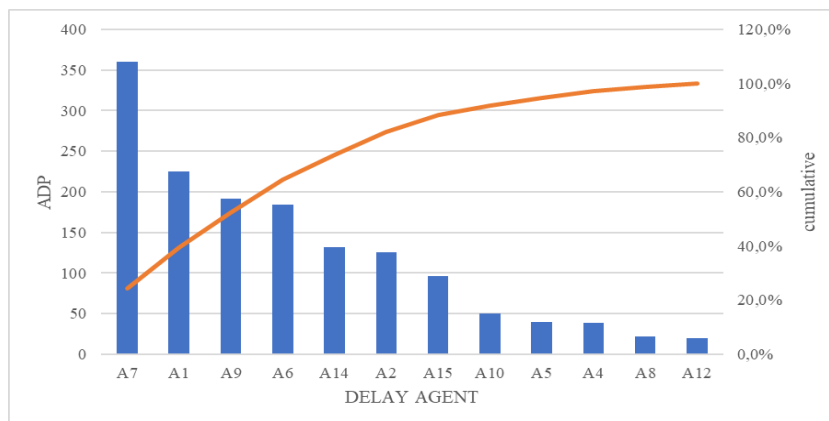
R = Relasi event dengan agent keterlambatan

Tabel 3. Perhitungan HOR 1

Delay event (Ei)	Delay Agent (Aj)															Severity of Delay Event i
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	
E1	9	9	1	3	0	0	0	1	0	3	0	0	0	3	0	3
E2	3	9	0	0	3	9	9	1	9	3	0	0	0	3	3	4
E3	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	1	3	3	0	0	2
E4	9	0	1	1	1	1	9	1	3	1	0	1	0	3	3	4
Occurance of agent j	3	2	2	3	2	4	5	2	4	2	2	2	3	4	4	
Aggregat Delay Potential j	225	126	14	39	40	184	360	22	192	50	4	20	18	132	96	
Priority rank of Agent j	2	6	14	10	9	4	1	11	3	8	15	12	13	5	7	

Sumber: Data Olahan (2025)

Peneliti menggunakan metode Forum Group Discussion (FGD) dengan stakeholder untuk mendapatkan nilai ADP berdasarkan penilaian severity, occurrence, dan hubungan antara delay event dengan delay agent dalam perhitungan HOR 1. Diagram Pareto digunakan untuk menggambarkan urutan kontribusi masing-masing agen keterlambatan berdasarkan nilai Aggregate Delay Potential (ADP). Dalam penelitian ini, agen keterlambatan yang dianalisis lebih lanjut pada HOR 2 dipilih berdasarkan tiga nilai ADP tertinggi, yaitu A7, A1, dan A9, karena ketiganya merupakan agen dominan yang paling berpengaruh terhadap keterlambatan proyek.



Gambar 1. Diagram Pareto

Sumber: Data Olahan (2025)

Tabel 4. Perhitungan Diagram Pareto Agen Keterlambatan Dominan.

Delay event (Ei)	A7	A1	A9	A6	A14	A2	A15	A10	A5	A4	A8	A12	TOTAL
Aggregate Delay Potential j	360	225	192	184	132	126	96	50	40	39	22	20	1486
Diagram Pareto	24%	15,1%	13%	12%	8,88%	8,48%	6,5%	3%	3%	2,6%	1,48%	1,3%	100%

Sumber: Data Olahan (2025)

Sebagai catatan bahwa Tabel 4 hanya menampilkan agen keterlambatan dengan kontribusi ADP dominan. Agen dengan nilai ADP sangat kecil, yaitu A3, A11, dan A13, tidak ditampilkan dalam tabel karena kontribusinya relatif rendah terhadap total risiko keterlambatan.

Berdasarkan dari Gambar 1 Diagram Pareto, 3 peringkat agen keterlambatan teratas adalah:

1. Terlambatnya memulai pekerjaan yang jauh dari kontrak (A7), dengan nilai ADP sebesar 360.
2. Material didatangkan dari luar negeri (A1), dengan nilai ADP sebesar 225.
3. Keterlambatan pembongkaran lift lama (A9), dengan nilai ADP sebesar 192.

Selanjutnya, berdasarkan hasil wawancara, tingkat kesulitan penerapan setiap Tindakan mitigasi diukur. Ini dilakukan untuk mengetahui seberapa besar kesulitan yang mungkin timbul. Untuk mengetahui Tingkat efektivitas suatu tindakan, total ADP dari masing-masing penyebab keterlambatan dikalikan dengan nilai korelasi yang sesuai. Nilai TEK menentukan efektivitas usulan tindakan; nilai yang lebih tinggi menunjukkan bahwa usulan Tindakan tersebut memiliki kualitas yang lebih tinggi.

Pembahasan

HOR Fase 2 (HOR 2)

Tabel 5. Tindakan Mitigasi

Kode	Aksi Mitigasi	Tingkat Kesulitan
PA1	Diperlukannya pengawas pada saat penandatanganan kontrak	3
PA2	Membuat Schedule ulang	4
PA3	Memastikan jadwal pasti kedatangan material	4
PA4	Mempercepat Kedatangan material	4
PA5	Penambahan SDM pada saat pembongkaran	3
PA6	Melakukan pekerjaan pembongkaran dual shift	3

Sumber: Data Olahan (2025)

Skala Tingkat kesulitan untuk aksi mitigasi adalah sebagai berikut:

Tabel 6. Skala Tingkat Kesulitan Aksi Mitigasi

Skala	Deskripsi	Keterangan
5	Sangat Sulit	Faktor-faktor Yang mempengaruhi Tingkat kesulitan antara lain : dana, sumber daya manusia, material, waktu, dan lain-lain.
4	Sulit	
3	Cukup Sulit	
2	Mudah	
1	Sangat Mudah	

Sumber: Pujawan dan Geraldin (2009)

Pada tahap HOR 2, dilakukan identifikasi 6 tindakan mitigasi (Preventive Action) yang relevan untuk mengurangi dampak risiko tersebut. Hasil perhitungan HOR 2 menunjukkan bahwa aksi mitigasi dengan nilai Effectiveness to Difficulty Ratio (ETD) tertinggi adalah membuat schedule ulang dengan nilai ETD sebesar 1027, diikuti oleh mempercepat kedatangan material dengan nilai ETD sebesar 691, dan melibatkan konsultan pengawas sejak awal proyek dengan nilai ETD sebesar 627. Dengan demikian, ketiga tindakan tersebut menjadi prioritas utama dalam strategi mitigasi keterlambatan proyek. Matriks ini menggunakan skala nilai korelasi (Rij) untuk menggambarkan kekuatan hubungan antara risiko dan penyebabnya. Skala korelasi yang digunakan adalah sebagai berikut:

- 0 = Tidak ada hubungan
- 1 = Hubungan Rendah
- 3 = Hubungan Sedang
- 9 = Hubungan Tinggi

Pada HOR fase kedua akan didapatkan rasio dari efektivitas aksi mitigasi yang ditentukan dengan rumus berikut :

$$TE_k = \sum_i ADP_j E_{jk}$$

$$TE_k = (3 \times 360) + (1 \times 225) + (3 \times 192)$$

$$TE_k = 1881$$

Dimana :

ETD_k = Total efektivitas mitigasi dengan kesulitan
 TE_k = Total efektivitas dari aksi mitigasi
 Dk = Tingkat kesulitan aksi mitigasi

Tabel 7. Tindakan Mitigasi

to be treated delay agent (Aj)	Preventive Action (PAK)						Aggregate Delay Potentials (ADP j)
	PA1	PA2	PA3	PA4	PA5	PA6	
A7	3	9	3	1	1	1	360
A1	1	3	3	3	3	3	225
A9	3	1	1	9	3	1	192
Total effectiveness of action k	1881	4107	1947	2763	1611	1227	
Degree of difficulty performing action k	3	4	4	4	3	3	
Effectiveness to difficulty ratio	627	1027	487	691	537	409	
Rank of priority	3	1	5	2	4	6	

Sumber: Data Olahan (2025)

Berdasarkan tabel peringkat aksi mitigasi diatas, diambil 3 peringkat teratas dalam aksi mitigasi tersebut, yaitu:

1. Membuat schedule ulang, dikarenakan terlambatnya memulai pekerjaan yang jauh dari kontrak, kontraktor harus membuat schedule pekerjaan yang baru.
2. Mempercepat kedatangan material, dikarenakan jika material tidak siap dilapangan, akan menghambat proses pekerjaan yang didasari oleh WBS
3. Diperlukannya konsultan pengawas pada saat penandatanganan kontrak, agar proyek pekerjaan pembongkaran dan pemasangan lift baru milik gedung PT. X dapat berjalan sesuai dengan waktu yang sudah ditentukan, sehingga proyek tersebut dapat tercapai sesuai dengan waktu, mutu, dan biaya.

Untuk memastikan risiko keterlambatan proyek dapat dikendalikan, FGD menyepakati beberapa **aksi mitigasi prioritas** terhadap agen penyebab keterlambatan (Delay Agent) dengan nilai *Aggregate Delay Potential* (ADP) tertinggi. Tindakan ini dirancang agar proyek pembongkaran dan pemasangan lift baru milik Gedung PT. X dapat berjalan sesuai dengan target waktu, mutu, dan biaya.

SIMPULAN

Hasil analisis HOR 1 menunjukkan bahwa dari lima belas agen keterlambatan yang diidentifikasi, terdapat tiga agen dengan nilai *Aggregate Delay Potential* (ADP) tertinggi, yaitu terlambat memulai pekerjaan yang jauh dari kontrak (A7) dengan nilai ADP sebesar 360, material yang didatangkan dari luar negeri (A1) dengan nilai ADP sebesar 225, dan keterlambatan pembongkaran lift lama (A9) dengan nilai ADP sebesar 192. Ketiga agen tersebut dipilih sebagai prioritas utama untuk dianalisis lebih lanjut pada HOR 2. Hasil HOR 2 menunjukkan bahwa tindakan mitigasi prioritas adalah membuat schedule ulang, mempercepat kedatangan material, dan melibatkan konsultan pengawas sejak awal proyek. Dengan demikian, metode HOR dapat digunakan untuk memetakan penyebab utama keterlambatan dan menentukan strategi mitigasi yang lebih terarah pada proyek pembongkaran dan pemasangan lift.

DAFTAR PUSTAKA

- Assaf, S. A., & Al-Hejji, S. (2006). Causes of delay in large construction projects. *International Journal of Project Management*, 24(4), 349–357. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2005.11.010>
- Doloi, H., Sawhney, A., Iyer, K. C., & Rentala, S. (2012). Analysing factors affecting delays in Indian construction projects. *International Journal of Project Management*, 30(4), 479–489. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2011.10.004>
- Dwiantoro, D., Yoansa, A. Y., Indrayana, D. V., Mentari, S., & Widyatami, F. S. (2024). Analisis faktor penyebab keterlambatan proyek “XYZ”. *Jurnal Talenta Sipil*, 7(1), 388–403. <https://doi.org/10.33087/talentasipil.v7i1.490>
- Fadhil, M., & Rahman, A. (2020). Risk assessment and mitigation in construction project using FMEA and HOR method. *Journal of Engineering and Applied Sciences*, 15(7), 1661–1669.
- Frimpong, Y., Oluwoye, J., & Crawford, L. (2003). Causes of delay and cost overruns in construction of groundwater projects in a developing country: Ghana as a case study. *International Journal of Project Management*, 21(5), 321–326. [https://doi.org/10.1016/S0263-7863\(02\)00055-8](https://doi.org/10.1016/S0263-7863(02)00055-8)
- Pamungkas, I., Irawan, H. T., & Hadi, K. (2023). Identifikasi dan mitigasi risiko pada proyek konstruksi menggunakan metode House of Risk: Studi kasus. *Jurnal Optimalisasi*, 10(1), 45–55.
- Pujawan, I. N., & Geraldin, L. H. (2009). House of Risk: A model for proactive supply chain risk management. *Business Process Management Journal*, 15(6), 953–967. <https://doi.org/10.1108/14637150911003801>
- Pujawan, I. N. (2017). *Supply Chain Management* (3rd ed.). Surabaya: Guna Widya.
- Purwaningsih, R., Ibrahim, C. N., & Susanto, N. (2021). Analisis dan mitigasi risiko supply chain pada pengadaan material produksi dengan model House of Risk (HOR) pada PT. Toba Pulp Lestari Tbk, Porsea, Sumatra Utara. *MIX: Jurnal Ilmiah Manajemen*, 11(1), 64–77. <https://doi.org/10.22441/mix.2021.v11i1.005>
- Sambasivan, M., & Soon, Y. W. (2007). Causes and effects of delays in Malaysian construction industry. *International Journal of Project Management*, 25(5), 517–526. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2006.11.007>
- Susanti, A., & Wibowo, M. A. (2020). Analisis risiko keterlambatan proyek konstruksi gedung dengan metode FMEA. *Jurnal Konstruksi*, 18(2), 115–124.
- Ulfah, M., Sutopo, W., & Hisjam, M. (2016). Analisis dan perbaikan manajemen risiko rantai pasok gula rafinasi dengan pendekatan House of Risk. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 26(1), 87–103. <https://doi.org/10.24961/j.tek.ind.pert.2016.26.1.87>
- Wijaya, H., & Pratama, A. (2019). Manajemen risiko keterlambatan proyek konstruksi dengan metode probabilistik. *Jurnal Teknik Sipil*, 14(1), 23–32.
- Zou, P. X. W., Zhang, G., & Wang, J. (2007). Understanding the key risks in construction projects in China. *International Journal of Project Management*, 25(6), 601–614. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2007.03.001>
- El-Sayegh, S. M. (2008). Risk assessment and allocation in the UAE construction industry. *International Journal of Project Management*, 26(4), 431–438. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2007.07.004>
- Chan, D. W. M., & Kumaraswamy, M. M. (2002). Compressing construction durations: Lessons learned from Hong Kong building projects. *International Journal of Project Management*, 20(1), 23–35. [https://doi.org/10.1016/S0263-7863\(00\)00032-6](https://doi.org/10.1016/S0263-7863(00)00032-6)