

Implementasi Metode *House of Risk* pada Identifikasi Faktor Penyebab Keterlambatan Proyek Pembangunan Gedung *Research Center* UPNV Jawa Timur

Implementation of the House of Risk Method in Identifying the Factors Causing Delays in the Construction Project of the Research Center Building UPNV East Java

Qurrotus Shofiyah¹, Esa Putri Pambudi²

^{1,2}Program Studi D3 Teknik Sipil, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Banyuwangi, Jl. Raya Jember Kilometer 13 Labanasem, Kabat, Banyuwangi. Telp: (0333) 636780.

Email : qurrotus@poliwangi.ac.id

Abstrak

Proyek pembangunan Gedung *Research Center* UPNV Jawa Timur dilaksanakan selama 300 hari kalender jika mengikuti ketentuan dalam kontrak. Proyek dimulai sejak tanggal 4 Februari 2022 dan direncanakan selesai pada bulan Desember 2022. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui faktor-faktor apa saja yang berpengaruh terhadap keterlambatan penyelesaian proyek pembangunan Gedung *Research Center* UPNV Jawa Timur. Adapun metode yang dapat digunakan pada penelitian ini yaitu metode *House Of Risk* (HOR) fase 1 yang mana metode ini mengelola risiko dengan tujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab keterlambatan proyek yang dilakukan dengan cara mengumpulkan faktor-faktornya melalui tahap wawancara secara *focus group discussion* (FGD) bersama dengan 2 responden. Berdasarkan penelitian yang dilakukan dengan menggunakan metode *House of Risk* (HOR) fase 1 ditemukan sebanyak 8 kejadian keterlambatan yang menghasilkan 17 agen/penyebab keterlambatan. Faktor dominan penyebab keterlambatan didapatkan sebanyak 10 faktor. Berdasarkan nilai ADP tertinggi faktor-faktor penyebab keterlambatan yang didapatkan adalah perubahan desain oleh *owner*, keadaan tanah tidak stabil, ada proyek lain, perhitungan kebutuhan kurang tepat, kesalahan dalam penyelidikan tanah, keterlambatan pengiriman material, kualitas peralatan buruk, *human error*, kesalahan *schedule material*, dan kesalahan *schedule* peralatan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penyebab utama terjadinya keterlambatan disebabkan oleh pihak *owner*, namun mayoritas penyebab lainnya disebabkan oleh pihak kontraktor.

Kata Kunci: *House of Risk*; Kejadian; Keterlambatan; Penyebab

Abstract

The construction project of the *Research Center* building at UPNV East Java was scheduled to be completed within 300 calendar days according to the terms of the contract. The project commenced on February 4, 2022, with an intended completion date in December 2022. This research aims to identify the factors contributing to the delay in the completion of the *Research Center* building project at UPNV East Java. The method utilized in this study is the *House Of Risk* (HOR) phase 1 method, which manages risks to identify the factors causing project delays by gathering these factors through focus group discussions (FGD) involving 2 respondents. Based on the research conducted using the *House of Risk* (HOR) phase 1 method, 8 delay events resulting in 17 agents/causes of delay were identified. The dominant factors causing delays were found to be 10 in number. Based on the highest ADP value, the factors causing delays included design changes by the owner, unstable soil conditions, concurrent projects, inaccurate needs assessment, errors in soil investigation, delayed material delivery, poor equipment quality, human error, material scheduling errors, and equipment scheduling errors. Thus, it can be concluded that the primary cause of delay lies with the owner, while the majority of other causes are attributable to the contractor.

Keywords: Causes; Delays; House of risk; Incidents

PENDAHULUAN

Dalam perencanaan kerja seringkali timbul masalah-masalah yang dapat menghambat aktivitas penyelesaian suatu proyek seperti halnya kurangnya sumber daya, alokasi sumber daya yang kurang tepat, keterlambatan pelaksanaan proyek, dan masalah masalah lainnya yang diluar jadwal rencana kerja (Saputra, 2017). Pada proyek pembangunan Gedung Research Center UPNV Jawa Timur yang direncanakan dengan bangunan gedung 7 lantai namun mengalami keterlambatan. Pembangunan Gedung *Research Center* UPNV Jawa Timur ini dimulai sejak tanggal 4 Februari 2022 dan direncanakan selesai pada bulan Desember 2022. Namun proyek tersebut mengalami keterlambatan sehingga proyek tersebut baru terselesaikan pada bulan Maret 2023. Pada proyek pembangunan Gedung *Research Center* UPNV Jawa Timur yang mana proyek tersebut mengalami permasalahan dengan perubahan desain dan lokasi proyek berada di tanah rawa serta belum dilakukan pengujian sondir sehingga pihak kontraktor mengajukan addendum waktu dengan rencana pertama pada 31 November progress 100% menjadi 31 Desember progress 100% namun terealisasi hanya 85%. Dengan adanya keterlambatan tersebut kontraktor diharuskan membayar denda sebesar 1% dari sisa kontrak per harinya.

Berdasarkan latar belakang penelitian didapat rumusan masalah yaitu faktor-faktor apa saja yang berpengaruh terhadap keterlambatan penyelesaian proyek pembangunan Gedung *Research Center* UPNV Jawa Timur dengan metode *house of risk*. Dengan tujuan penelitian untuk mengetahui faktor-faktor apa saja yang berpengaruh terhadap keterlambatan penyelesaian proyek pembangunan Gedung *Research Center* UPNV Jawa Timur dengan metode *house of risk*. Hasil identifikasi faktor penyebab keterlambatan pada penelitian ini diharapkan agar dapat dimanfaatkan untuk membantu dalam proses manajemen proyek selanjutnya yang sejenis dengan proyek pembangunan Gedung *Research Center* UPNV Jawa Timur sehingga keterlambatan proyek bisa

dikurangi. Untuk mengidentifikasi penyebab keterlambatan, penelitian ini akan menggunakan metode *house of risk*.

Keterlambatan Proyek

Keterlambatan adalah sebuah kondisi yang tidak dikehendaki, karena akan sangat merugikan kedua belah pihak dari segi waktu dan biaya (Proboyo, 2019). Suatu proyek mungkin terjadi peningkatan waktu ataupun kemunduran waktu penyelesaian proyek. Ada beberapa penyebab keterlambatan (Aditya., 2022), sebagai berikut:

1. *Excusable compensable delay* merupakan keterlambatan yang disebabkan oleh tindakan kelalaian atau kesalahan pemilik proyek (*owner*).
2. *Non-excusable delay* merupakan keterlambatan yang disebabkan oleh tindakan kelalaian kontraktor.
3. *Excusable non-compensable delay* merupakan keterlambatan yang disebabkan oleh kejadian-kejadian diluar kendali dari pihak pemilik maupun kontraktor.

Dampak Keterlambatan Proyek

Adapun dampak keterlambatan bagi pihak *owner*, konsultan, dan kontraktor sebagai berikut:

1. Pihak *owner*
Dampak keterlambatan bagi owner adalah hilangnya kesempatan untuk menggunakan atau memanfaatkan bangunan sesuai waktu yang direncanakan. Kesempatan tersebut seperti menerima pendapatan dari sewa bangunan atau fungsi lainnya (Wijayanto, 2014)
2. Pihak konsultan
Dampak keterlambatan bagi konsultan adalah mengalami kerugian waktu, yang seharusnya dapat dimanfaatkan untuk mengerjakan proyek lainnya, namun harus tertunda karena adanya keterlambatan penyelesaian (Intan, 2020).
3. Pihak kontraktor
Dampak keterlambatan bagi kontraktor adalah pembengkakan biaya, dan pemborosan waktu (Winoto, dkk., 2023).

Metode *House of Risk* Fase 1

House of Risk adalah metode terbaru dalam menganalisis risiko (Magdalena, 2019). Metode *House of Risk* adalah metode untuk mengelola risiko secara proaktif yang berfokus pada tindakan pencegahan, dimana agen risiko yang teridentifikasi sebagai penyebab kejadian risiko dapat dikelola dengan langkah proaktif yang efektif untuk dapat mengurangi kemungkinan terjadinya agen risiko, sehingga kejadian risiko dapat dikurangi atau dicegah. Langkah proaktif tersebut dilakukan sesuai dengan urutan besarnya dampak yang mungkin ditimbulkan (Saputra, 2017).

Model dengan dua penyebaran ini disebut *House of Risk* (HOR) yang merupakan modifikasi dari model *House of Quality* (HOQ) sebagai berikut:

1. HOR 1 digunakan untuk menentukan tingkat prioritas agen risiko yang harus diberikan sebagai prioritas agen risiko yang harus diberikan sebagai tindakan pencegahan
2. HOR 2 adalah prioritas dalam pengambilan tindakan yang dianggap efektif.

HOR fase 1 merupakan tahap awal dalam metode house of risk, HOR fase 1 ini merupakan tahap identifikasi risiko dimana pada fase ini untuk menentukan sumber risiko prioritas untuk tindakan pencegahan. Langkah-langkah yang perlu dilakukan dalam HOR fase 1 ini yaitu mengidentifikasi risiko dan melakukan penilaian risiko seperti penilaian tingkat keparahan (*severity*), penilaian tingkat frekuensi kemunculan (*occurrence*), penilaian korelasi (*correlation*) dan perhitungan nilai aggregate risk potential (ARP) (Ridwan et al., 2020). Tujuan dari HOR fase 1 ini untuk mencari nilai ARP (*Aggregate Risk Potential*) sehingga diketahui penyebab keterlambatan yang dilanjutkan dengan penggunaan prinsip pareto 80:20 untuk mendapatkan faktor dominan penyebab keterlambatan.

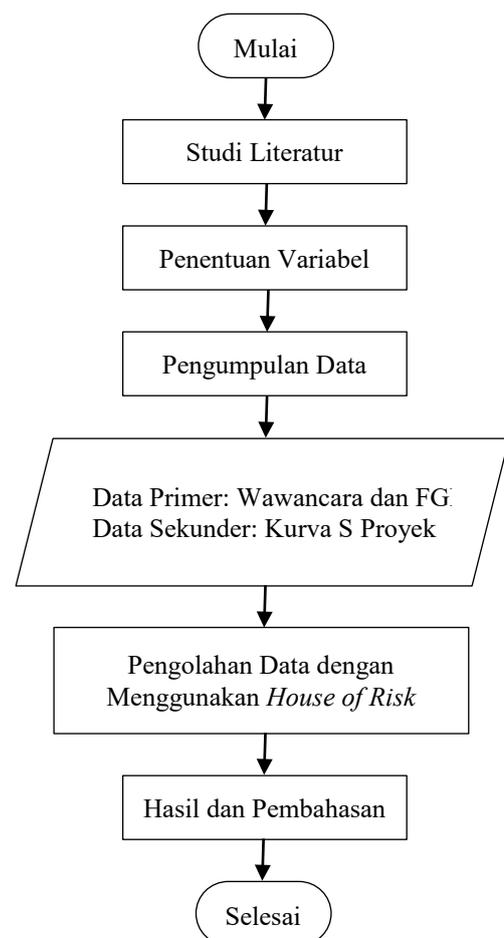
METODE

Flowchart atau diagram alir pada metode penelitian ini menjelaskan tentang alur penyelesaian suatu permasalahan berdasarkan data yang diperoleh hingga mendapatkan hasil

penelitian sesuai dengan yang diharapkan. Diagram alir penelitian dapat dilihat pada gambar 1 berikut.

Tahap-tahap dari diagram alir akan dijelaskan sebagai berikut:

1. Studi Literatur
Studi literatur dapat dilakukan dengan mencari informasi yang sesuai dengan topik bahasan yang diteliti pada artikel-artikel yang terdapat pada jurnal.
2. Pengumpulan Variabel
Mengumpulkan variabel-variabel berupa risiko-risiko yang mungkin terjadi pada saat proses pelaksanaan konstruksi yang terdiri dari penyebab terjadinya risiko. Pengumpulan variabel didapat dari penelitian terdahulu dengan sumber penelitian yang sejenis (proyek konstruksi gedung).



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

3. Pengumpulan Data
Data yang dikumpulkan berupa data primer

dengan cara wawancara dengan setiap responden. Wawancara dilaksanakan dengan *focus group discussion* (FGD). Pada proses FGD narasumber menyampaikan argumen terhadap pertanyaan yang diberikan pewawancara yang mana pertanyaan tersebut diberikan terlebih dahulu agar narasumber mengetahui pokok bahasan dan dapat mempersiapkan jawaban yang akan diberikan untuk mempermudah jalannya diskusi.

4. Pengolahan Data

Pada tahap pengolahan data dilakukannya identifikasi kejadian risiko, penilaian tingkat keparahan, identifikasi agen faktor keterlambatan, penilaian kemungkinan munculnya agen, mengembangkan matriks keterkaitan, menghitung agen potensial keterlambatan, perankingan agen faktor keterlambatan. Berikut merupakan penjelasan pada tiap tahapan pengolahan data:

a. Identifikasi *Risk Event*

Identifikasi *risk event* yang terjadi dalam proyek pembangunan Gedung *Research Center* UPNV Jawa Timur.

b. Identifikasi Besarnya Dampak Keparahan

Identifikasi besarnya dampak keparahan (*severity*) jika *risk event* tersebut terjadi. Gunakan skala 1 hingga 5 untuk menilai dampak tersebut, yang mana 5 menggambarkan dampak keparahan sangat sulit

c. Identifikasi *Risk Agent*

Identifikasi *risk agent* dan lakukan penilaian terhadap probabilitas terjadinya (*occurrence*) setiap *risk agent*

d. Penilaian Probabilitas Kejadian Setiap *Risk Agent*

Gunakan skala 1 hingga 6, yang mana 1 berarti hampir tidak pernah terjadi dan 6 adalah hampir pasti terjadi.

e. Tentukan Matriks Korelasi

Tentukan matriks korelasi antar masing-masing agen risiko dan kejadian setiap risiko, gunakan skala 0, 1, 3, 9, dimana 0 mewakili tidak ada korelasi, 1 menyatakan korelasi rendah,

3 berarti sedang, dan 9 korelasi tinggi

f. Hitung Agen Potensial Keterlambatan Agregat
Hitung nilai *Aggregate Risk Potential agent J* (ARP_j) menggunakan Persamaan 1.

$$ADP_j = O_j \sum_i S_i R_{ij} \quad (1)$$

g. Merangking *Risk Agent*

Merangking agen risiko sesuai dengan nilai ADP, diurutkan mulai dengan nilai terbesar ke nilai yang terendah. Kemudian diterapkannya prinsip pareto 80:20 menggunakan Persamaan 2 untuk mendapatkan hasil 80% penyebab risiko.

$$Pareto = \frac{ADP_j}{Total\ ADP} \times 100\% \quad (2)$$

5. Hasil dan Pembahasan

Hasil dari pengolahan data yang dilakukan kemudian dilakukan pembahasan secara mendalam dan detail.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan metode *House Of Risk* fase 1 yang mana metode pengumpulan data yaitu dengan wawancara sistem *focus group discussion* dengan 2 responden. Responden yang dimaksud yaitu *project manager* dan *site manager* yang dianggap memberikan penilaian selayaknya *expert judgment* (penilaian ahli).

Identifikasi *Risk Event*

Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari hasil wawancara dengan *project manager* dan *site manager* sebagai responden penelitian dengan pertanyaan “Apa saja faktor -faktor penyebab keterlambatan pada proyek Pembangunan Gedung *Research Center* UPNV Jawa Timur?” yang ditunjukkan dalam tabel 1 berikut.

Tabel 1. Hasil Identifikasi *Risk Event*

No	<i>Delay Event</i>	Kode
1	Faktor dari tenaga kerja	E1
2	Faktor dari material	E2
3	Faktor dari karakteristik tempat	E3
4	Faktor dari peralatan	E4
5	Faktor dari keuangan	E5
6	Faktor dari desain	E6

7	Faktor dari kejadian alam	E7
8	Faktor dari perencanaan	E8

Dari tabel 1 dapat dilihat bahwa pada proyek pembangunan Gedung *Research Center* UPNV Jawa Timur terdapat 8 *delay event*.

Identifikasi Besarnya Dampak Keparahan

Dari data *delay event* keterlambatan proyek pembangunan Gedung *Research Center* UPNV Jawa Timur yang diidentifikasi dalam wawancara dilanjut penilaian dengan nilai yang digunakan untuk menentukan dampak keparahan atau *severity* yang dapat dilihat pada tabel 2. Berikut penilaian faktor keparahan:

- 5 = Berdampak sangat serius dan menyebabkan kegagalan proyek
- 4 = Berdampak serius pada penyelesaian proyek
- 3 = Berdampak sedang terhadap penyelesaian proyek
- 2 = Berdampak sedikit pada penyelesaian proyek
- 1 = Dampak terhadap sasaran waktu penyelesaian dapat diabaikan

Tabel 2. Penilaian Besarnya Dampak Keparahan

No	Kode	Delay Event	Penilaian
1	E1	Faktor dari tenaga kerja	3
2	E2	Faktor dari material	4
3	E3	Faktor dari karakteristik tempat	4
4	E4	Faktor dari peralatan	4
5	E5	Faktor dari keuangan	5
6	E6	Faktor dari desain	4
7	E7	Faktor dari kejadian alam	3
8	E8	Faktor dari perencanaan	4

Nilai dampak yang terdapat pada tabel 2 merupakan nilai *severity of delay event* (Si) yang akan digunakan dalam perhitungan *Aggregate Delay Potential* (ADP), yaitu untuk menentukan agen/penyebab keterlambatan yang paling berpengaruh berdasarkan perhitungan.

Identifikasi Risk Agent

Setelah dilakukannya identifikasi *risk event* dan penilaian *severity* maka dilanjutkan dengan identifikasi *risk agent* dari wawancara

responden dengan pertanyaan “Apa penyebab munculnya faktor keterlambatan tersebut?” yang dapat dilihat pada tabel 3 berikut.

Tabel 3. Hasil Identifikasi Risk Agent

No	Delay Agent	Kode
1	Kurangnya keahlian tenaga kerja	A1
2	Tidak adanya standar pemilihan tenaga kerja	A2
3	Keterlambatan pengiriman	A3
4	Ketidaktepatan waktu pemesanan	A4
5	Keadaan tanah tidak stabil	A5
6	Ketersediaan peralatan yang tidak lengkap	A6
7	Peralatan tidak sesuai	A7
8	Kualitas peralatan buruk	A8
9	Keterlambatan pengiriman peralatan	A9
10	Ada project lain	A10
11	Perubahan desain oleh owner	A11
12	Cuaca yang berubah-ubah	A12
13	Perhitungan Kebutuhan kurang tepat	A13
14	Kesalahan schedule material	A14
15	Kesalahan schedule peralatan	A15
16	Human error	A16
17	Kesalahan dalam penyelidikan tanah	A17

Dari tabel 3 dapat dilihat bahwa pada proyek pembangunan Gedung *Research Center* UPNV Jawa Timur terdapat 17 *delay agent*. Dari data tersebut akan dilanjutkan pada tahap penilaian kejadian setiap *risk agent*.

Penilaian Probabilitas Kejadian Setiap Risk Agent

Dari data *risk agent* keterlambatan proyek pembangunan Gedung *Research Center* UPNV Jawa Timur yang diidentifikasi dalam wawancara dilanjut penilaian dengan nilai yang digunakan untuk menentukan probabilitas kejadian setiap *risk agent* yang dapat dilihat pada tabel 4. Berikut penilaian probabilitas kejadian setiap *risk agent*:

- 6 = Probabilitas pasti terjadi dan menyebabkan kegagalan proyek
- 5 = Probabilitas kejadian sangat tinggi sehingga sangat sering terjadi pada proyek
- 4 = Probabilitas kejadian tinggi 75%
- 3 = Probabilitas kejadian sedang 50%
- 2 = Probabilitas kejadian rendah 25%
- 1 = Probabilitas kejadian yang hampir tidak terjadi

Tabel 4. Penilaian Probabilitas Setiap Risk Agent

No	Kode	Delay Agent	Penilaian
1	A1	Kurangnya keahlian tenaga kerja	3

2	A2	Tidak adanya standar pemilihan tenaga kerja	2
3	A3	Keterlambatan pengiriman	3
4	A4	Ketidaktepatan waktu pemesanan	3
5	A5	Keadaan tanah tidak stabil	4
6	A6	Ketersediaan peralatan yang tidak lengkap	3
7	A7	Peralatan tidak sesuai	2
8	A8	Kualitas peralatan buruk	3
9	A9	Keterlambatan pengiriman peralatan	3
10	A10	Ada project lain	4
11	A11	Perubahan desain oleh owner	5
12	A12	Cuaca yang berubah-ubah	3
13	A13	Perhitungan Kebutuhan kurang tepat	4
14	A14	Kesalahan schedule material	4
15	A15	Kesalahan schedule peralatan	4
16	A16	Human error	3
17	A17	Kesalahan dalam penyelidikan tanah	4

Nilai probabilitas yang terdapat pada tabel 4 merupakan nilai *Occurrence* (O_j) yang akan digunakan dalam perhitungan *Aggregate Delay Potential* (ADP), yaitu untuk menentukan agen/penyebab keterlambatan yang paling berpengaruh berdasarkan perhitungan.

Penentuan Matriks Korelasi

Dari data *delay event* dan *delay agent* keterlambatan proyek pembangunan Gedung *Research Center* UPNV Jawa Timur yang diidentifikasi dalam wawancara dilanjut penilaian matriks korelasi dengan nilai yang digunakan untuk menentukan matriks korelasi yang dapat dilihat pada tabel 5 berikut.

Nilai matriks korelasi yang terdapat pada tabel 5 merupakan nilai relasi relasi *delay event* dengan *delay agent* (R_{ij}) yang akan digunakan dalam perhitungan *Aggregate Delay Potential* (ADP), yaitu untuk menentukan agen/penyebab keterlambatan yang paling berpengaruh berdasarkan perhitungan.

Tabel 5. Penilaian Matriks Korelasi

No	Delay Event (Ei)	Delay Agent (Aj)																
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17
1	E1	9	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
2	E2	0	0	9	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
3	E3	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	E4	0	0	0	0	0	3	9	9	3	0	0	0	0	0	3	1	0
5	E5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0
6	E6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	3	0
7	E7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0
8	E8	0	0	0	0	3	1	0	0	3	0	9	0	9	3	3	3	9

Perhitungan Agen Potensial Keterlambatan Agregat (ADP)

Perhitungan nilai ADP ini dapat dilihat

pada Tabel 6 berikut. Nilai ADP ini diperoleh dari penjumlahan hasil perkalian tingkat *severity* dengan relasi dikalikan tingkat *occurrence* sesuai dengan persamaan 1.

Tabel 6. Hasil Perhitungan ADP

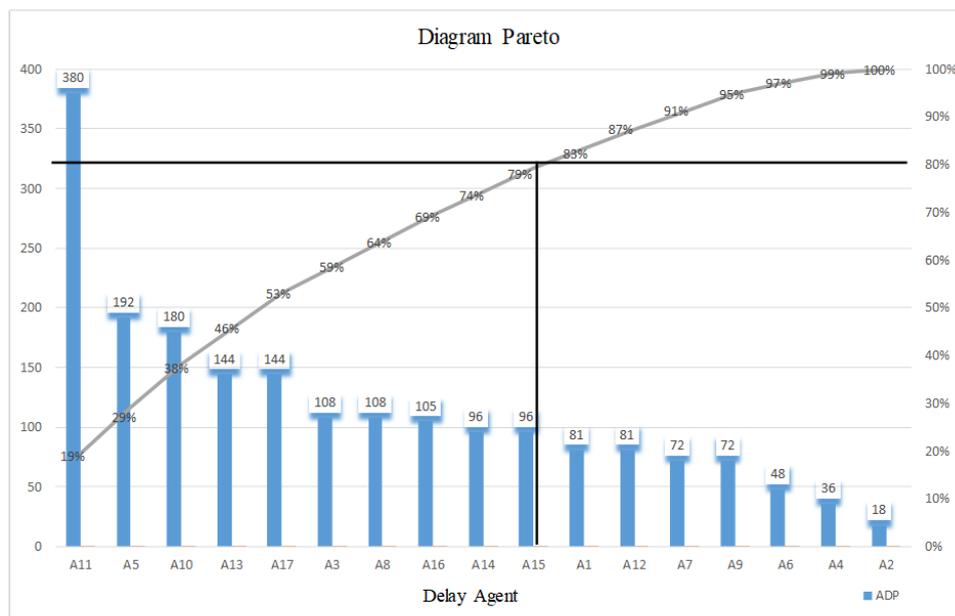
No	Delay Event (Ei)	Delay Agent (Aj)																	Severity of Delay Event (Si)
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	
1	E1	9	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3
2	E2	0	0	9	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	4
3	E3	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
4	E4	0	0	0	0	0	3	9	9	3	0	0	0	0	0	3	1	0	4
5	E5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	5
6	E6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	3	0	4
7	E7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	3
8	E8	0	0	0	0	3	1	0	0	3	0	9	0	9	3	3	3	9	4

Oj	3	2	3	3	4	3	2	3	3	4	5	3	4	4	4	3	4	Total ADP _j
ADP _j	81	18	108	36	192	48	72	108	72	180	380	81	144	96	96	105	144	1961
Rank j	11	17	6	16	2	15	13	7	14	3	1	12	4	9	10	8	5	

Dari hasil perhitungan ADP yang terdapat pada tabel 6, maka dilanjutkan dengan penggunaan prinsip pareto guna mengetahui faktor dominan penyebab keterlambatan berdasarkan nilai ADP.

Perangkingan *Risk Agent*

Dari hasil HOR1 didapat nilai ADP dan peringkatnya tertinggi hingga terendah dan kemudian dilanjut dengan diagram pareto 20:80 untuk mengetahui 80% nilai tertinggi atau faktor dominan penyebab keterlambatan proyek. Hasil penempatan diagram pareto ditunjukkan pada gambar 2 berikut.



Gambar 2. Diagram Pareto *Delay Agent*

Berdasarkan prinsip pareto 80:20 yang artinya 80% keterlambatan timbul dari 20% penundaan yang mana akhirnya diambil 80% penyebab risiko dengan ADP tertinggi. Maka dari gambar 2 dapat disimpulkan bahwa faktor dominan penyebab keterlambatan proyek pembangunan Gedung *Research Center* UPNV Jawa Timur sebanyak 10 *delay agent* yang terdiri dari A11, A5, A10, A13, A17, A3, A8, A16, A14, dan A15.

KESIMPULAN

Dari penelitian yang sudah dilakukan dengan menggunakan metode *House of Risk* mendapatkan hasil 8 kejadian keterlambatan yang menghasilkan 17 agen/penyebab keterlambatan. Dari 17

agen/penyebab keterlambatan didapatkan 10 faktor penyebab keterlambatan yang paling dominan. Berdasarkan urutan nilai ADP dari yang paling besar faktor-faktor tersebut adalah perubahan desain oleh *owner* (A11), keadaan tanah tidak stabil (A5), ada *project* lain (A10), perhitungan kebutuhan kurang tepat (A13), kesalahan dalam penyelidikan tanah (A17), keterlambatan pengiriman material (A3), kualitas peralatan buruk (A8), *human error* (A16), kesalahan *schedule* material (A14), dan kesalahan *schedule* peralatan (A15). Dapat disimpulkan bahwa penyebab utama terjadinya keterlambatan pada Proyek pembangunan Gedung *Research Center* UPNV Jawa Timur ditemukan pada pihak *owner*, yaitu dikarenakan adanya perubahan desain oleh *owner*. Namun

selain itu, penyebab lainnya ditemukan pada pihak kontraktor seperti kontraktor yang melaksanakan *project* lain, perhitungan kebutuhan yang kurang tepat, kesalahan dalam penyelidikan tanah, kualitas peralatan yang buruk, *human error*, kesalahan penjadwalan material, dan kesalahan penjadwalan penggunaan peralatan. Faktor lain yang ditemukan di luar pihak *owner* dan kontraktor, yaitu keadaan tanah yang tidak stabil serta keterlambatan pengiriman material oleh *supplier*.

REFERENSI

- Aditya, B. 2022. Analisis Penyebab Keterlambatan Pekerjaan Fisik Pada Bidang Cipta Karya Dinas Puprp Kabupaten Tanah Datar Tahun 2021. Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat
- Intan, S., Sapulette, W., & Soukotta, R. C. 2020. Analisa Keterlambatan Waktu Pelaksanaan Proyek Konstruksi di Kota Ambon: Klasifikasi dan Perangkat dari Penyebab-Penyebabnya. *Jurnal Manumata*, 6(1): 19-23.
- Kamaruzzaman, F. 2012. Studi Keterlambatan Penyelesaian Proyek Konstruksi (Study of Delay in The Completion Of Construction Projects). *Jurnal Teknik Sipil Untan*, 12(2): 175–190.
- Magdalena, R. 2019. Analisis Risiko Supply Chain Dengan Model House of Risk (Hor) Pada PT Tatalogam Lestari. *Jurnal Teknik Industri*, 14(2): 53–62.
- Prasetyono, P. N., & Dani, H. 2022. Identifikasi Risiko pada Pekerjaan Proyek Konstruksi Bangunan Gedung sebagai Tempat Tinggal. *Publikasi Riset Orientasi Teknik Sipil (Proteksi)*, 4(1), 42-47.
- Proboyo, B. 2019. Keterlambatan Waktu Pelaksanaan Proyek : Klasifikasi Dan Peringkat Dari Penyebab-Penyebabnya. *Dimensi Teknik Sipil*, 1(1): 49–58.
- Ridwan, A., Ferdinant, P. F., & Ekasari, W. 2020. Perancangan Mitigasi Risiko Rantai Pasok Produk Pallet Dan Dunnage Menggunakan Metode House Of Risk. *Teknika: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 16(1): 35-44.
- Rita, E., Carlo, N., & Nandi .2021. Penyebab dan Dampak Keterlambatan Pekerjaan Jalan di Sumatera Barat Indonesia. *Jurnal Rekayasa*, 11(1): 27-37.
- Saputra, R. Y. 2017. Analisa Faktor Penyebab Keterlambatan Penyelesaian Proyek Pembangunan Mall ABC. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Wijayanto, A., T. 2014. Analisis Perbandingan Faktor-Faktor Penyebab Keterlambatan Pengerjaan Proyek Konstruksi di Provinsi Jateng dan DIY. Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Winoto, M. C., Guwinarto, K., & Limanto, S. 2023. Faktor Penyebab dan Dampak Keterlambatan Pelaksanaan Proyek Konstruksi Menurut Kontraktor Terhadap Indikator Performa Proyek. *Jurnal Dimensi Pratama Teknik Sipil*. 12(1): 56-63.