

## **ANALISIS FAKTOR KETERLAMBATAN PROYEK PEMBANGUNAN INTEGRATED LABORATORY FOR SCIENCE POLICY AND PUBLIC COMMUNICATION UNIVERSITAS JEMBER**

**Ayu Laeli Rachmawati<sup>1</sup>, Tiong Iskandar<sup>2</sup>, dan Deviany Kartika<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup> *Jurusan Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional Malang*  
Email: [rachmaayu881@gmail.com](mailto:rachmaayu881@gmail.com)

### **ABSTRACT**

In every project development, problems often occur that hinder the completion process. A delay event on a project can be caused by one or more causes of delay (delay agent) and vice versa. The factors causing the delay are in the form of internal and external factors. This study aims to analyze the factors that cause delays in the development project of the Integrated Laboratory for Science Policy and Public Communication at the University of Jember and mitigation actions that can minimize or prevent delay events from recurring. The method used in this research is the House of Risk method which functions to analyze the causes of risk and then use the steps to analyze the causes of delay to become a House of Delay. The first stage is identification of the problem, then determining the scale of the impact of severity and probability of delay. After obtaining the rating scale, it is analyzed by the House of Risk method phase 1 to calculate the ADP (Aggregate Delay Potential) value and obtain a rating of the problem (the cause of the delay). Determined 3 problems that need to prioritize handling / mitigation action priority with the House of Risk method phase 2. After being identified based on the results of the interview there are six delay events and thirteen delay agents on the project. From the analysis results, it was found that there were three causes of delays, namely, the length of time for the delivery of materials sent from local and imported suppliers, a collision sequence on the job, and work repairs. Of the three problems, then analyzed for efforts to deal with HOR stage 2, namely comprehensive / complete material stock planning, more supervision of scheduling, and controlling techniques.

Keywords: Project Delay Factors, House of Risk, Mitigation Action.

### **ABSTRAK**

Dalam setiap pembangunan proyek seringkali terjadi masalah yang menghambat proses penyelesaiannya. Suatu kejadian keterlambatan (delay event) pada proyek dapat disebabkan oleh satu atau lebih penyebab keterlambatan (delay agent) dan sebaliknya. Faktor penyebab keterlambatan berupa faktor internal maupun eksternal. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa faktor penyebab keterlambatan pada proyek pembangunan Integrated Laboratory For Science Policy And Public Communicaton Universitas Jember serta aksi mitigasi yang nantinya dapat meminimalisir atau mencegah delay event terulang kembali. Metode yang dipakai dalam penelitian ini adalah metode House Of Risk yang berfungsi untuk menganalisa penyebab risiko kemudian di gunakan tahap- tahapnya untuk menganalisa penyebab keterlambatan menjadi House Of Delay. Tahap pertama adalah identifikasi masalah, kemudian menentukan skala dampak keparahan dan probabilitas keterambatan. Setelah didapatkan skala penilaian tersebut maka dianalisis dengan metode House of Risk tahap 1 untuk menghitung nilai ADP (Agregate Delay Potential) dan didapatkan peringkat masalah (penyebab keterlambatan). Ditentukan 3 masalah yang perlu diutamakan penanganannya/ prioritas aksi mitigasi dengan metode House of Risk tahap 2. Setelah diidentifikasi berdasarkan hasil wawancara terdapat enam delay event dan tiga belas delay agent pada proyek. Dari hasil analisis didapatkan tiga penyebab keterlambatan yaitu, lamanya pengiriman material yang dikirim dari supplier lokal maupun import, adanya benturan sequence pada pekerjaan, terjadi perbaikan pekerjaan. Dari ketiga masalah tersebut kemudian dianalisis untuk upaya penanganannya dengan HOR tahap 2, yaitu Perencanaan stok material yang komprehensif/ lengkap, pengawasan lebih terhadap penjadwalan, dan controlling Techniques.

Kata kunci: Faktor Keterlambatan Proyek, House of Risk, Aksi Mitigasi.

## 1. PENDAHULUAN

Dalam pembangunan proyek konstruksi salah satu hal yang perlu di perhatikan adalah ketepatan waktu dalam penyelesaian proyek sesuai dengan jadwal yang telah direncanakan. Apabila terjadi ketidaksesuaian atau penyelesaian proyek lebih lama dari target penjadwalan maka akan terjadi keterlambatan proyek. Keterlambatan proyek adalah sebagian waktu pelaksanaan yang tidak dimanfaatkan sesuai rencana kegiatan sehingga menyebabkan satu atau beberapa kegiatan lainnya yang mengikuti menjadi tertunda atau tidak dapat diselesaikan tepat sesuai jadwal yang telah direncanakan. Masalah tersebut disebabkan oleh beberapa faktor seperti faktor owner, faktor kontraktor, faktor pengawas, keterlambatan material, kurangnya pekerja, dan faktor cuaca.

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis faktor-faktor keterlambatan pada proyek pembangunan Integrated Laboratory for Science Policy and Public Communication Universitas Jember. Dimana proyek ini ditargetkan selesai pada bulan Juli 2020. Berdasarkan progres pekerjaan atau realisasi di lapangan pada bulan Maret 2020, progres pekerjaan masih 42% di lapangan. Proyek ini mengalami persentase keterlambatan sebesar 5%. Untuk mengetahui penyebab keterlambatan dan solusi dalam mengatasi keterlambatan proyek, sehingga hal ini perlu dianalisis agar dapat diketahui faktor-faktor penyebab keterlambatan serta solusi dalam mengurangi risiko keterlambatan dengan menggunakan metode House of Risk yang dikembangkan oleh Pujawan (2009).

Metode House of Risk adalah metode sistematis yang digunakan untuk mengidentifikasi risiko, penyebab risiko serta bagaimana mengurangi penyebab keterlambatan menjadi suatu alternatif pencegahan dan mitigasi risiko. Secara garis besar, tahapan metode ini dibagi menjadi dua fase yaitu risk identification dan risk treatment. Pada penelitian ini mengaplikasikan tahap-tahap pada metode House Of Risk menjadi House Of Delay. Metode ini diharapkan dapat menghasilkan suatu alternatif strategi yang efektif dengan cara mengidentifikasi keterlambatan proyek, penyebab keterlambatan, serta menentukan prioritas dan strategi penanganan dalam penyelesaian proyek Pembangunan Gedung Integrated Laboratory for Science Policy and Public Communication Universitas Jember. Diharapkan dampak dari keterlambatan dapat dikurangi atau dicegah dengan cara meminimalisir faktor penyebab keterlambatan.

## 2. STUDI PUSTAKA

### **Keterlambatan Proyek**

Menurut Levis dan Atherley, 1996 ( dalam Suyatno, 2010), jika suatu pekerjaan sudah ditargetkan harus selesai pada waktu yang telah

ditetapkan namun karena suatu alasan tertentu tidak dapat dipenuhi maka dapat dikatakan pekerjaan itu mengalami keterlambatan. Keterlambatan yang terjadi dalam suatu proyek konstruksi akan memperpanjang durasi proyek atau meningkatkan biaya maupun keduanya.

### **Metode House of Risk (HOR)**

Manajemen risiko adalah proses yang meliputi identifikasi risiko, penilaian risiko, dan penanganan risiko. Metode House Of Risk adalah metode untuk mengelola agen risiko yang teridentifikasi sebagai penyebab kejadian risiko. Metode ini merupakan metode yang dikembangkan oleh Pujawan (2009). House Of Risk merupakan pengembangan metode QFD (Quality Function Deployment) dan FMEA (Failure Modes and Effect Analysis) yang digunakan untuk mengelola risiko.

House Of Risk memiliki 2 fase yaitu HOR1 dan HOR2. HOR1 digunakan untuk mengidentifikasi risiko dan hasilnya berupa prioritas risk agen sehingga didapatkan prioritas pencegahan. HOR2 merupakan solusi atau penanganan risiko berdasarkan prioritas permasalahan yang ada.

Langkah penerapan metode HOR adalah sebagai berikut :

- 1) HOR fase 1
  - a. Mengidentifikasi risk event yang terjadi dalam setiap bisnis proses. Risk event disimbolkan Ei.
  - b. Identifikasi besar dampak keparahan jika risk event tersebut terjadi. Gunakan skala 1 sampai 5 untuk menilai dampak tersebut, yang mana 5 menggambarkan dampak keparahan sangat sulit. Severity disimbolkan Si.
  - c. Identifikasi risk agents dan lakukan penilaian terhadap probabilitas terjadinya (Occurance) setiap risk agent tersebut. Gunakan skala 1 hingga 6, yang mana 1 berarti hampir tidak pernah terjadi dan 6 adalah hampir pasti terjadi. Risk agent disimbolkan Aj sedangkan Occurance disimbolkan Oj.
  - d. Tentukan matriks korelasi antar masing - masing agen keterlambatan 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 berarti korelasi tinggi. Simbol dari korelasi ini adalah Rij.
  - e. Hitung nilai Agravat Risk Potential agen J (ARPj). Nilai ARPj ini ditentukan oleh kemungkinan terjadinya (Occurance) agen risiko j dan dampak keparahan (Severity) yang

dihasilkan oleh kejadian risiko yang disebabkan oleh agen risiko j serta korelasi antara agen risiko dan kejadian risiko. Hasil hitungan nilai ARP ini akan dipakai untuk menentukan prioritas agen risiko yang akan diberikan tindakan pencegahan untuk mengurangi atau mencegah terjadinya risiko. Rumus perhitungan seperti berikut:

$$ARP_j = \sum S_i R_{ij} \dots \dots \dots (2.1)$$

- f. Meranking agen risiko sesuai dengan nilai ARP, diurutkan mulai dengan nilai terbesar ke nilai terendah seperti pada tabel Model HOR1.

Tabel 1. Model HOR fase 1

| Business Processes         | Risk Event (E <sub>i</sub> ) | Risk Agents (A <sub>j</sub> ) |      |      |      |      |      |                 | Severity of Risk Event i (S <sub>i</sub> ) |
|----------------------------|------------------------------|-------------------------------|------|------|------|------|------|-----------------|--|
|                            |                              | A1                            | A2   | A3   | A4   | A5   | A6   | A7              |  |
| Plan                       | E1                           | R11                           | R12  | R13  | ...  | ...  | ...  | ...             | S1   |
|                            | E2                           | R21                           | R22  |      | ...  | ...  | ...  | ...             | S2   |
| Source                     | E3                           | R31                           | ...  | ...  | ...  | ...  | ...  | ...             | S3   |
|                            | E4                           | R41                           | ...  | ...  | ...  | ...  | ...  | ...             | S4   |
| Make                       | E5                           | ...                           | ...  | ...  | ...  | ...  | ...  | ...             | S5   |
|                            | E6                           | ...                           | ...  | ...  | ...  | ...  | ...  | ...             | S6   |
| Deliver                    | E7                           | ...                           | ...  | ...  | ...  | ...  | ...  | ...             | S7   |
|                            | E8                           | ...                           | ...  | ...  | ...  | ...  | ...  | ...             | S8   |
| Return                     | E9                           | ...                           | ...  | ...  | ...  | ...  | ...  | R <sub>ij</sub> | S9   |
| Occurance of Agent j       |                              | O1                            | O2   | O3   | O4   | O5   | O6   | O7              |  |
| Aggregate Risk Potential j |                              | ARP1                          | ARP2 | ARP3 | ARP4 | ARP5 | ARP6 | ARP7            |  |
| Priority Rank of Agen j    |                              |                               |      |      |      |      |      |                 |  |

2) HOR fase 2

- a) Memilih beberapa penyebab risiko yang mempunyai ranking prioritas yang paling tinggi hasil dari perhitungan ARP pada analisa HOR1 di atas.
- b) Satu agen risiko Satu penyebab risiko bisa ditangani oleh lebih dari satu aksi mitigasi bisa secara bersamaan mengurangi probabilitas terjadinya lebih dari satu penyebab risiko. Aksi mitigasi ini disimbolkan dengan PAK.
- c) Menentukan keterkaitan antara setiap aksi mitigasi dan setiap penyebab risiko dengan menggunakan skala 0, 1, 3, 9, dimana 0 mewakili tidak ada korelasi, 1 menyatakan korelasi rendah, 3 berarti sedang, dan 9 korelasi tinggi antara aksi k dan agen j. Keterkaitan ini disimbolkan dengan Ejk dan dapat dianggap sebagai tingkat

efektivitas tindakan k dalam mengurangi kemungkinan terjadinya risiko agen j.

- d) Mengitung nilai total efektifitas setiap tindakan. Nilai ini dapat menyatakan apakah tindakan yang diambil tersebut benar-benar dapat mengatasi probabilitas dari agen risiko. Rumus dari total efektifitas adalah sebagai berikut :

$$TE_k = \sum j ARP_j E_{jk} v_k \dots \dots (2.2)$$

- e) Menilai tingkat kesulitan dalam melakukan setiap tindakan. Tingkat kesulitan tindakan pencegahan ini harus dapat mengakomodasi dan mencerminkan anggaran dan sumber daya lainnya yang dibutuhkan dalam melakukan tindakan pencegahan tersebut. Tingkat kesulitan disimbolkan Dk.

- f) Menghitung total efektifitas rasio tingkat kesulitan (ETDk) dengan rumus sebagai berikut :

$$ETD_k = TE_k / D_k \dots \dots \dots (2.3)$$

- g) Memberikan ranking prioritas untuk setiap tindakan pencegahan (Rk) Prioritas untuk setiap tindakan pencegahan dinyatakan sesuai dengan nilai dari efektifitas rasio tingkat kesulitan (ETDk) di mana urutan 1 diberikan pada tindakan pencegahan dengan nilai total efektifitas dari tingkat kesulitan paling tinggi. Tindakan pencegahan tertinggi menggambarkan tindakan pencegahan yang paling efektif dari segi biaya.

Tabel 2. Model HOR fase 2

### 3. METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah mixed method. Metode penelitian kombinasi (mixed methods) adalah suatu penelitian yang mengkombinasikan atau menggabungkan antara metode kuantitatif dan metode kualitatif untuk digunakan secara bersama-sama dalam suatu kegiatan penelitian, sehingga diperoleh data yang lebih komprehensif, valid, reliabel, dan obyektif. Sugiyono (2011: 404).

#### Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini metode pengumpulan data menggunakan mix method. Dengan strategi metode campuran bertahap (*sequential mixed methods*), metode ini menggabungkan metode kualitatif dan kuantitatif dan dilakukan secara bertahap sebagai berikut:

a. Wawancara

Pada penelitian kualitatif yaitu dengan melaksanakan wawancara dengan responden. Wawancara/ interview pada penelitian ini dilakukan bertahap dari identifikasi masalah hingga penanganan/ solusi dari permasalahan yang ada. Instrumen penelitian yang digunakan adalah pedoman wawancara berupa daftar pertanyaan yang ditujukan kepada pihak terkait mengenai permasalahan yang ada. Dari wawancara identifikasi hingga penanganan masalah dengan pihak terkait, dilaksanakan juga wawancara FGD dengan pihak-pihak yang berpengalaman pada proyek konstruksi gedung.

b. Kuesioner

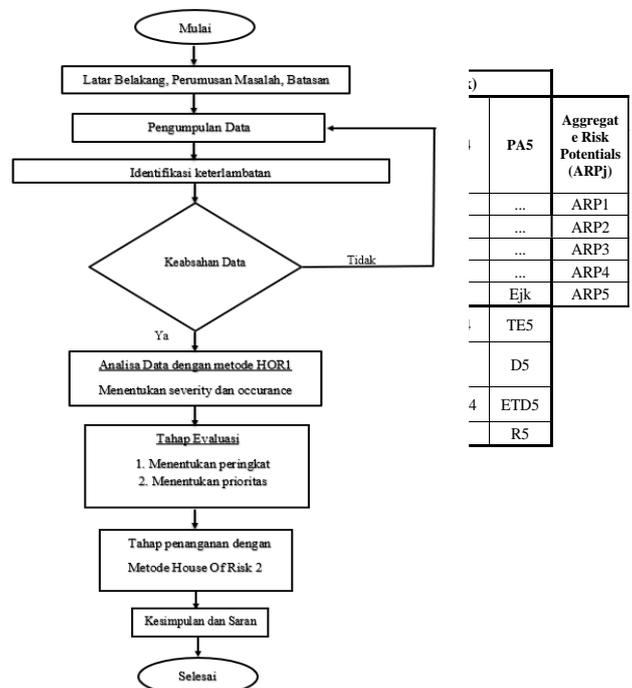
Penelitian kuantitatif pada penelitian ini adalah dengan kuesioner. Setelah di dapatkan data hasil wawancara pertama kemudian dibuat kuesioner berdasarkan permasalahan real di lapangan. Setelah didapatkan hasil kuesioner kemudian melaksanakan wawancara dan dibuat kuesioner kembali berdasarkan hasil penilaian responden. Hal tersebut dilaksanakan secara berulang hingga didapatkan data yang valid dan realibel. Pada penelitian ini kuesioner disebar secara bertahap kemudian dinilai dengan skala penilaian yang telah ada pada metode House of Risk berdasarkan setiap aspek yang akan dinilai.

c. Keabsahan Data

Setiap penelitian wajib diuji keabsahan datanya, baik pada penelitian kualitatif maupun penelitian kuantitatif. Dalam penelitian kuantitatif, untuk mendapatkan data yang valid dan realibel yang diuji adalah instrumen penelitiannya, sedangkan penelitian kualitatif yang diuji adalah datanya. Sehingga pada penelitian ini keabsahan data wawancara meliputi: *credibility, transferability, dependability, dan confirmability*.

#### Analisis Faktor Keterlambatan

Analisis keterlambatan pada metode ini terdapat dua tahapan. Pada tahap pertama yaitu menghitung nilai potensi keterlambatan atau nilai ADP. Dari data hasil wawancara kemudian dibuat kuesioner yang hasilnya akan dianalisis dengan metode House of Risk tahap 1 sehingga didapatkan nilai ADP yaitu nilai tertinggi faktor keterlambatan dari hasil penilaian responden. Pada tahap kedua yaitu evaluasi berdasarkan nilai ADP, kemudian dibuat diagram pareto 80:20 untuk menunjukkan dengan grafik urutan faktor penyebab keterlambatan dari yang tertinggi hingga yang terendah. Selanjutnya dilakukan wawancara FGD mengenai strategi penanganan/solusi mengatasi keterlambatan proyek tersebut di buat kuesioner dan



didapatkan hasil aksi mitigasi berdasarkan masalah yang ada. Dari hasil aksi mitigasi

yang telah disetujui oleh pihak terkait kemudian dianalisa dengan House of Risk tahap 2 dan didapatkan urutan aksi mitigasi yang tepat untuk penanganan faktor penyebab keterlambatan yang dominan pada proyek.

Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### Identifikasi Kejadian Keterlambatan

Dari hasil wawancara, diperiksa dan di validasi oleh pihak-pihak terkait kemudian dinilai dampak keparahan keterlambatan oleh responden melalui kuesioner sehingga didapatkan data berikut :

Tabel 3. Hasil penilaian dampak keparahan

| Kode | Delay Event  | Severity |
|------|--|----------|
| E1   | Keterlambatan pembayaran kepada kontraktor                           | 3        |
| E2   | Keterlambatan akibat kurangnya ketersediaan tenaga kerja             | 4        |
| E3   | Keterlambatan material   | 5        |
| E4   | Keterlambatan pekerjaan akibat kesalahan kontraktor / sub kontraktor | 2        |
| E5   | Keterlambatan pekerjaan akibat ketersediaan alat                     | 2        |
| E6   | Faktor lingkungan  | 3        |

Dari hasil wawancara diketahui terdapat 6 kejadian keterlambatan yang terjadi pada proyek Integrated Laboratory for Science Policy And Public Communication Universitas Jember. Hasil kuesioner menunjukkan ada 1 kejadian bernilai 5 yang artinya berdampak sangat serius dan dapat menyebabkan kegagalan proyek. Kemudian 1 kejadian dengan nilai 4 yaitu keterlambatan akibat kurangnya ketersediaan tenaga kerja. Hal ini berarti kejadian berdampak serius pada penyelesaian proyek. Ada 2 kejadian yang bernilai 3 yang artinya berdampak sedang terhadap penyelesaian proyek. Keterlambatan pembayaran oleh owner kepada kontraktor disebabkan berkas kontraktor tidak sesuai yaitu meliputi ijin, shop drawing, metode pelaksanaan, HSE, dan lain sebagainya. Dan yang terakhir terdapat 2 kejadian bernilai 2 yaitu berarti berdampak sedikit pada penyelesaian proyek.

##### Identifikasi Probabilitas Keterlambatan

Tabel 4. Hasil penilaian probabilitas keterlambatan

| Kod | Delay Agent | Occ uran |
|-----|-------------|----------|
|-----|-------------|----------|

| e   |  | ce |
|-----|--|----|
| A1  | Terjadinya keterlambatan pembayaran oleh pihak owner kepada kontraktor dalam pelaksanaan proyek  | 3  |
| A2  | Terjadinya keterlambatan pembayaran oleh kontraktor kepada supplier  | 3  |
| A3  | Berkas kontraktor tidak sesuai   | 4  |
| A4  | Ketidaktersediaan material di pasaran  | 3  |
| A5  | Adanya perubahan spesifikasi material saat konstruksi  | 4  |
| A6  | Pembayaran material tertunda   | 3  |
| A7  | Ada beberapa pekerjaan yang harus diulang/ diperbaiki  | 4  |
| A8  | Terjadi benturan sequence pekerjaan struktur, arsitek, dan MEE   | 3  |
| A9  | Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan utama  | 3  |
| A10 | Adanya kerusakan alat  | 3  |
| A11 | Lamanya pengiriman material yang dikirim dari supplier lokal maupun import menyebabkan tidak dapat dilakukan kegiatan di lapangan        | 5  |
| A12 | Terjadi perubahan desain akibat dari penggunaan maupun fungsi yang berubah dari perencanaan awal pada saat pekerjaan sedang dilaksanakan | 3  |
| A13 | Cuaca hujan tidak menentu yang berpengaruh pada pelaksanaan di lapangan  | 4  |

Hasil wawancara berlanjut hingga didapatkan 13 penyebab keterlambatan pada proyek serta dinilai probabilitas keterlambatannya dengan kuesioner.

##### House of Risk 1

Pada perhitungan nilai ADP dengan HOR1 yaitu menentukan keterkaitan/ relation antara penyebab keterlambatan dengan kejadian keterlambatan dari hasil identifikasi keterlambatan. Relation dengan skala 0, 1, 3, 9 dari no correlation hingga high correlation. Perhitungan nilai ADP yaitu dengan menjumlahkan hasil perkalian tingkat severity dengan relasi dikalikan tingkat occurrence. Dengan contoh perhitungan sebagai berikut:

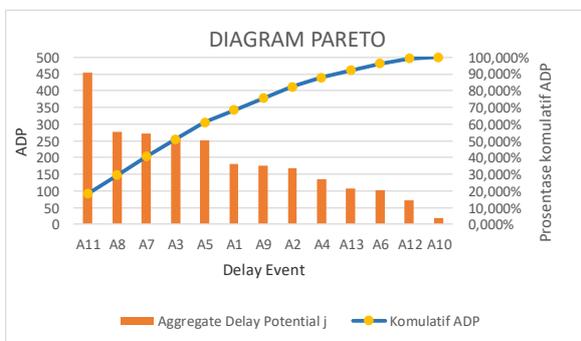
Tabel 5. Hasil perhitungan ADP dengan metode HOR1

| Delay Event (Ei)            | Delay Agents (Aj) |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      | Severity of Delay Event i (Si) |
|-----------------------------|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|--------------------------------|
|                             | A 1               | A 2 | A 3 | A 4 | A 5 | A 6 | A 7 | A 8 | A 9 | A 10 | A 11 | A 12 | A 13 |                                |
| E1                          | 3                 | 3   | 9   | 0   | 0   | 9   | 0   | 0   | 1   | 0    | 3    | 0    | 0    | 3                              |
| E2                          | 1                 | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 9   | 9   | 1   | 0    | 1    | 1    | 0    | 4                              |
| E3                          | 9                 | 9   | 3   | 9   | 9   | 1   | 1   | 1   | 1   | 0    | 9    | 1    | 0    | 5                              |
| E4                          | 0                 | 0   | 9   | 0   | 9   | 1   | 9   | 9   | 9   | 0    | 3    | 3    | 0    | 2                              |
| E5                          | 1                 | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 3   | 3   | 1   | 3    | 0    | 3    | 0    | 2                              |
| E6                          | 0                 | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 9   | 9   | 0    | 9    | 1    | 9    | 3                              |
| Occurrence of Agent j       | 3                 | 3   | 4   | 3   | 4   | 3   | 4   | 3   | 3   | 3    | 5    | 3    | 4    |                                |
| Aggregate Delay Potential j | 18                | 16  | 25  | 13  | 25  | 10  | 27  | 27  | 17  | 18   | 45   | 72   | 10   |                                |
| Priority Rank of Agen j     | 6                 | 8   | 4   | 9   | 5   | 11  | 3   | 2   | 7   | 13   | 1    | 12   | 10   |                                |

Nilai korelasi didapatkan pada saat wawancara FGD kemudian divalidasi oleh pihak terkait. Menilai keterkaitan antara kejadian keterlambatan dengan penyebab keterlambatan sehingga didapatkan nilai ADP serta urutan faktor penyebab keterlambatan tertinggi hingga terendah. Diambil 3 urutan faktor tertinggi nilainya untuk mengetahui faktor yang paling dominan yang menyebabkan keterlambatan. Langkah selanjutnya adalah menentukan solusi/ aksi mitigasi keterlambatan ditunjukkan dengan diagram pareto 20:80

Tabel 6. Diagram Pareto HOR1

| Delay Egent (Aj)            | A11   | A8    | A7    | A3    | A5    | A1    | A9    | A2    | A4    | A13   | A6    | A12   | A10    | TOTAL  |
|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| Aggregate Delay Potential j | 455   | 276   | 272   | 256   | 252   | 180   | 177   | 168   | 135   | 108   | 102   | 72    | 18     | 2471   |
| Persentase                  | 18,4% | 11,2% | 11,0% | 10,4% | 10,2% | 7,3%  | 7,2%  | 6,8%  | 5,5%  | 4,4%  | 4,1%  | 2,9%  | 0,7%   | 100,0% |
| Kumulatif ADP               | 18,4% | 29,6% | 40,6% | 51,0% | 61,1% | 68,4% | 75,6% | 82,4% | 87,9% | 92,2% | 96,4% | 99,3% | 100,0% |        |



Dengan diagram pareto dapat ditentukan prioritas aksi mitigasi untuk faktor keterlambatan yang dominan. Diambil 3 faktor teratas dari nilai tertinggi. Dari diagram dapat diketahui faktor penyebab keterlambatan tertinggi adalah kode A11 yaitu lamanya pengiriman material yang

dikirimkan supplier lokal maupun import sehingga menyebabkan keterlambatan pengerjaan di lapangan. Nilai ADP A11 dari hasil analisa HOR1 sebesar 455. Urutan kedua kode A8 yaitu terjadi benturan squence pekerjaan struktur, arsitek, dan MEE. Nilai ADP dari hasil analisa HOR1 sebesar 276. Urutan ketiga dengan kode A7 yaitu ada beberapa pekerjaan yang harus diulang atau diperbaiki. Nilai ADP dari hasil analisa HOR1 sebesar 272.

**Aksi Mitigasi Keterlambatan Proyek**

Dalam aksi mitigasi ini yaitu merencanakan

| Kode | Aksi Mitigasi  | Tingkat Kesulitan |
|------|--|-------------------|
| PA1  | Perencanaan stok material yang komprehensif              | 3                 |
| PA2  | Optimalisasi hubungan manajemen logistik dengan supplier | 3                 |
| PA3  | Pengontrolan jadwal mobilisasi material                  | 4                 |
| PA4  | Percepatan pekerjaan struktur                            | 4                 |
| PA5  | Pengawasan lebih terhadap penjadwalan                    | 3                 |
| PA6  | Membuat schedule yang realistis                          | 3                 |
| PA7  | Percepatan dengan menambah resource yang dibutuhkan      | 3                 |
| PA8  | Tambahan waktu pengerjaan untuk bongkar pasang/ lembur   | 3                 |
| PA9  | Controlling techniques                                   | 3                 |

penanganan guna mencegah/ meminimalisir keterlambatan pada proyek. Dengan membuat alternatif aksi mitigasi melalui wawancara FGD dengan pihak- pihak yang berpengalaman pada proyek konstruksi gedung. Terdapat 3 faktor yang memiliki nilai terbesar penyebab keterlambatan kemudian dari 3 faktor tersebut masing- masing disepakati 3 alternatif aksi mitigasi, jadi terdapat 9 aksi mitigasi untuk 3 faktor penyebab keterlambatan yang dominan. Setelah divalidasi oleh pihak terkait kemudian dinilai dengan kuesioner dengan skala yang sudah ditentukan. Berikut hasil penilaian alternatif aksi mitigasi :

Tabel 7. Hasil penilaian tingkat kesulitan aksi mitigasi

**House of Risk 2**

Pada HOR2 akan didapatkan rasio efektifitas aksi mitigasi yang sudah ditentukan. Adapun hasil perhitungan HOR fase 2 sebagai berikut :

Tabel 8. Hasil perhitungan HOR2

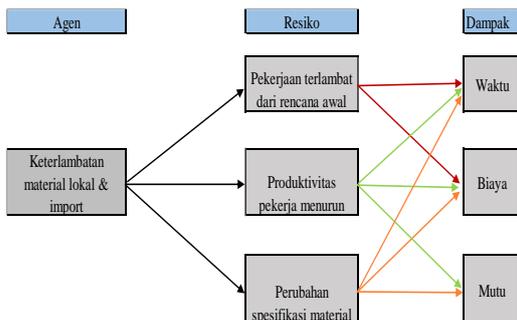
| To be treated delay agent (Aj)           | Preventive Action (PAk) |        |         |      |      |       |      |      |      | Aggregate Delay Potentials (ADPj) |
|--|-------------------------|--------|---------|------|------|-------|------|------|------|-----------------------------------|
|  | PA1                     | PA2    | PA3     | PA4  | PA5  | PA6   | PA7  | PA8  | PA9  |                                   |
| A11                                      | 9                       | 9      | 9       | 0    | 1    | 0     | 0    | 0    | 0    | 455                               |
| A8                                       | 3                       | 1      | 0       | 9    | 9    | 9     | 9    | 1    | 9    | 276                               |
| A7                                       | 3                       | 1      | 0       | 1    | 9    | 1     | 3    | 9    | 9    | 272                               |
| Total effectiveness of action k          | 5739                    | 4643   | 4095    | 2756 | 5387 | 2756  | 3300 | 2724 | 4932 |                                   |
| Degree of difficulty performing action k | 3                       | 3      | 4       | 4    | 3    | 3     | 3    | 3    | 3    |                                   |
| Effectiveness to difficulty ratio        | 1913                    | 1547,6 | 1023,75 | 689  | 1796 | 918,6 | 1100 | 908  | 1644 |                                   |
| Rank of priority                         | 1                       | 4      | 6       | 9    | 2    | 7     | 5    | 8    | 3    |                                   |

Berdasarkan urutan prioritas aksi mitigasi tersebut maka diambil 3 angka teratas dalam prioritas penanganannya sebagai solusi aksi mitigasi terhadap faktor keterlambatan yang dominan pada proyek, sebagai berikut:

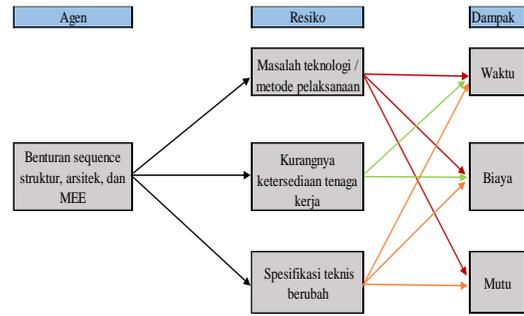
1. Perencanaan stok material yang komprehensif atau lengkap dan teliti guna untuk meminimalisir kemungkinan terburuk apabila ada kurang atau tidak tersedianya material di pasaran. Serta mempertimbangkan waktu untuk kebutuhannya. Terlambatnya material import khususnya dikarenakan kondisi covid saat ini yang tidak memungkinkan untuk pengiriman/mobilisasi material oleh supplier.
2. Pengawasan lebih terhadap penjadwalan apabila pekerjaan tertunda dikarenakan adanya benturan sequence pada pekerjaan sehingga dapat di kontrol untuk menstabilkan kembali schedule dengan melakukan percepatan misalnya menambah resource yang dibutuhkan.
3. Controlling Techniques berkaitan dengan pengendalian mutu dikarenakan adanya repair pekerjaan, agar kesalahan/ kerusakan dapat di minimalisir.

**Keterkaitan agen, risiko, dan dampak keterlambatan**

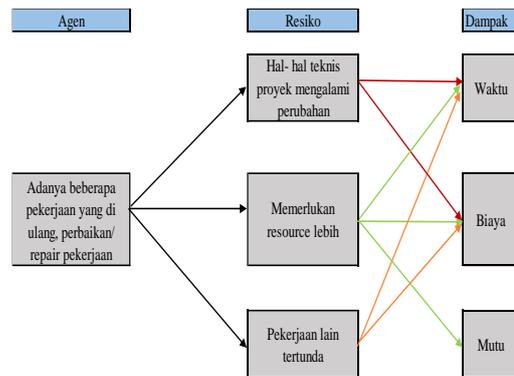
a. Skema akibat keterlambatan material



b. Skema akibat akibat dari terjadi benturan sequence pekerjaan struktur, arsitek, dan MEE

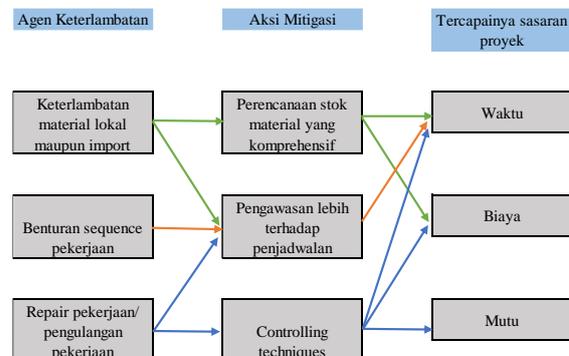


c. Skema akibat repair pekerjaan



**Hasil Metode House of Risk**

Pada permasalahan keterlambatan proyek yang seringkali terjadi pada pengerjaan proyek, ada banyak metode yang dapat digunakan untuk menganalisis faktor penyebab keterlambatannya. Yang tentunya ada kekurangan dan kelebihan pada tiap metode yang ada. Menerapkan metode House of Risk untuk menganalisa keterlambatan menjadi House of Delay guna dapat mengidentifikasi permasalahan hingga menentukan aksi mitigasi untuk meminimalisir keterlambatan untuk proyek selanjutnya. Berikut adalah hasil metode House of Risk :



**5. KESIMPULAN**

Dari penelitian yang sudah dilaksanakan, metode House Of Risk dapat digunakan untuk menganalisis

keterlambatan menjadi House Of Delay dan mendapatkan hasil sebagai berikut :

1. Terdapat 6 delay event dan 13 delay agent yang teridentifikasi berpengaruh terhadap keterlambatan pada proyek Integrated Laboratory Science Policy And Public Communication Universitas Jember.
2. Hasil dari analisis faktor keterlambatan maka didapatkan faktor keterlambatan yang dominan adalah sebagai berikut :
  - a. Lamanya pengiriman material yang dikirim dari supplier lokal maupun import.
  - b. Adanya benturan sequence pada pekerjaan.
  - c. Terjadi repair pekerjaan
3. Solusi atau aksi mitigasi dari hasil analisis untuk faktor keterlambatan yang dominan adalah sebagai berikut:
  - a. Merencanakan stok material yang komprehensif agar ketersediaan material di lapangan terpenuhi. Pengawasan lebih pada penjadwalan agar pekerjaan lain tidak tertunda/ laju pekerjaan tidak terhambat. Sehingga waktu dan biaya dapat efektif.
  - b. Dengan pengawasan lebih pada penjadwalan dan controlling techniques hal ini dapat meminimalisir kemungkinan buruk lainnya. Sehingga dapat tercapainya sasaran waktu, biaya dan mutu yang direncanakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agritama, R.Miftahul, H. & Titien, S. 2018. Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Keterlambatan Proyek Konstruksi di Surabaya. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Konstruksi*. Vol 6 No 1 (April 2018): 25-32.
- Asmara, N. 2014. Analisis Resiko Yang Berpengaruh Terhadap Kinerja Proyek Pada Pembangunan Hotel Batiqa Palembang. *Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan*. Vol.2 No.3 September 2014 ISSN 2355-374X.
- Astina, D. Widhiawati, R. & Joni, P. I.G. 2011. Analisis Faktor-Faktor Penyebab Keterlambatan Pelaksanaan Proyek Konstruksi di Kabupaten Tabanan." *Jurnal Ilmiah Elektronik Infrastruktur Teknik Sipil* (2011).
- Cahyani, Z. Sri, RWM. Imam, B. 2016. Studi Implementasi Model House Of Risk Untuk Mitigasi Risiko Keterlambatan Material Dan Komponen Impor Pada Pembangunan Kapal Baru. *Jurnal Teknik ITS*. Vol.5 No.2 2016 ISSN:2337-3539.
- Emmanuel, Y. Minto, B. 2019. Meminimalkan Risiko Keterlambatan Proyek Menggunakan House of Risk Pada Proses Make Proyek Apartemen. *Tecnoscienza* Vol.4 No.1 Oktober 2019.
- Hassan, H. 2016. Faktor-Faktor Penyebab Keterlambatan pada Proyek Konstruksi dan Alternatif Penyelesaiannya (Studi Kasus : di Manado Town Square III). *Jurnal Sipil Statik*. Vol.4 No. 11 November 2016 ISSN 2337-6732: 657-664.
- Henong, S. Reginaldo, Ch. Maria, G. 2017. Identifikasi Faktor- Faktor Risiko Pada Bendungan Raknamo Di Kabupaten Kupang. *Konferensi Nasional Teknik Sipil dan Infrastruktur-1*.
- Kamaruzzaman, F. 2012. Studi Keterlambatan Penyelesaian Proyek Konstruksi. *Jurnal Teknik Sipil Untan*, Volume 12, Nomor 2, Desember 2012.
- Kurniasari, PD. 2010. Aplikasi model House of Risk (HOR) untuk mitigasi risiko proyek pembangunan jalan tol Gempol – Pasuruan. Tesis. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember
- Mukti, P. 2018. Analisa Penyebab Keterlambatan Proyek Pembangunan The Palace Apartment & Condotel Yogyakarta Menggunakan Metode Fault Tree Analysis (FTA). Laporan Tugas Akhir. Yogyakarta: Jurusan Teknik Sipil Universitas Gajah Mada.
- Pujawan, I. N., Geraldin, L. H. 2009. House Of Risk: A Model For Proactive Supply Chain Risk Managemen. *Bussiness Process Management Journal*. Vol.15 No.6. 2009.( pp 953-967).
- Purdy, G. 2010. ISO 31000:2009- Setting a New Standard foe Risk Management. *Risk Analysis*.
- Saputra, H. 2017. Analisa Faktor Penyebab Keterlambatan Penyelesaian Proyek Pembangunan Mall ABC. Thesis. . Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Sianipar, H. 2012. The Cause Delay Factors Analysis of Project Construction Implementation Influence for Cost. Skripsi. Surakarta: Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret.

- Sugiyono. (2014). Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Suyatno, (2010), Analisis Faktor Penyebab Keterlambatan Penyelesaian Proyek Gedung Dengan Aplikasi Moden Regresi. Tesis. Semarang.
- Tandur, A. 2010. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Keterlambatan Pelaksanaan Pekerjaan Proyek Pembangunan Gedung (Studi Kasus : Proyek Pembangunan Kantor Bupati Manggarai). Tesis. Malang.