



JIME
(Journal of Industrial and Manufacture Engineering)

Available online <http://ojs.uma.ac.id/index.php/jime>

Evaluasi Metode Lean Project Management Pada Proyek Pelaksanaan Pembangunan Tangki Premium, ADO, dan RFO di Pertamina RU V Balikpapan (Studi Kasus: PT. Barata Indonesia (Persero))

Apriana Intan Permatasari*¹⁾, Anggriani Profita²⁾, Suwardi Gunawan³⁾
^{1,2,3)} Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik
Universitas Mulawarman, Samarinda

Diterima: November 2021; Disetujui: Mei 2022; Dipublikasi: Mei 2022;

*Corresponding author : apriana.permatasari97@gmail.com

Abstrak

Pelaksanaan proyek konstruksi tidak lepas dari berbagai kendala dan kegagalan. Kendala dan kegagalan tersebut tidak dapat dilihat secara nyata, namun apabila berlangsung secara terus-menerus maka dampaknya akan terlihat pada akhir proyek. Sehingga segala sesuatu di dalam suatu proyek yang tidak menambah nilai atau bisa disebut dengan pemborosan waste. Untuk mengatasi hal tersebut dapat menggunakan metode Lean Project Management. Berdasarkan identifikasi dan wawancara dengan pihak proyek pembangunan tangki Premium, ADO, dan RFO di Pertamina RU V Balikpapan diperoleh waste yang berpotensi muncul saat pelaksanaan proyek yaitu waiting, defects, dan unnpropriate processing dari delapan waste yang ada. Waiting dan defects pada proyek ini disebabkan oleh faktor lingkungan, manusia, mesin, material serta unnpropriate processing disebabkan oleh faktor manusia. Untuk matriks evaluasi material datang terlambat diperoleh nilai 42, untuk cuaca buruk diperoleh nilai 45, kerusakan alat diperoleh nilai 39. Faktor kemungkinan resiko yang muncul pada saat pelaksanaan proyek ditentukan berdasarkan identifikasi dan wawancara dengan pihak proyek yaitu kondisi cuaca buruk, keterlambatan datangnya material, K3 (Kesehatan, dan Keselamatan Kerja), kerusakan alat, terjadinya rework.

Kata Kunci : Fishbone, FMEA, Lean Project Management, Waste

Abstract

The implementation of construction projects cannot be separated from various obstacles and failures. These obstacles and failures cannot be seen in real terms, but if they continue, their impact will be visible at the end of the project. So that everything in a project that does not add value or can be called a waste of waste. To overcome this, you can use the Lean Project Management method. Based on identification and interviews with the Premium, ADO, and RFO tank construction project parties at Pertamina RU V Balikpapan, wastes that have the potential to arise during project implementation are waiting, defects, and unpropriate processing of the eight existing wastes. Waiting and defects in this project are caused by environmental factors, humans, machines, materials and unappropriate processing caused by human factors. For the evaluation matrix for late arrivals, a value of 42 is obtained, for bad weather a value of 45 is obtained, the value of equipment damage is 39. The possible risk factors that arise during project implementation are determined based on identification and interviews with the project party, namely bad weather conditions, late arrival of materials, K3 (Occupational Health and Safety), equipment damage, rework.

Keywords : Fishbone, FMEA, Lean Project Management, Waste

How to Cite: Permatasari. A. I, dkk (2022). Evaluasi Metode Lean Project Management Pada Proyek Pelaksanaan Pembangunan Tangki Premium, ADO, dan RFO di Pertamina RU V Balikpapan (Studi Kasus: PT. Barata Indonesia (Persero)). *JIME (Journal of Industrial and Manufacture Engineering)*. 6 (1): 9-22

PENDAHULUAN

Perkembangan industri konstruksi mempunyai perencanaan dan penjadwalan tertentu yang bertujuan untuk mengatur pengalokasian sumber daya bersifat terbatas. Sumber daya yang dimaksudkan adalah biaya, tenaga kerja, material, dan peralatan. Akan tetapi pada saat pelaksanaannya tidak lepas dari kendala maupun kegagalan. Kendala maupun kegagalan yang terjadi disebabkan oleh berbagai faktor, salah satunya adalah pemborosan (*waste*). *Waste* pada proyek dapat menimbulkan berbagai macam masalah dan pembengkakan biaya jika tidak segera diminimalisir. Proyek akan dikatakan baik jika pengerjaannya lebih efisien dan tidak memakan waktu yang banyak.

PT. Barata Indonesia (Persero) merupakan sebuah perusahaan yang memberikan jasa pemugaran kepada pabrik gula, manufaktur jembatan, dan konstruksi baja lainnya yang berdiri sejak tahun 1971. PT. Barata Indonesia (Persero) memiliki proyek pembangunan 3 tangki yaitu Premium, ADO, dan RFO yang berlokasi di Pertamina RU V Balikpapan. Setelah melakukan observasi dan wawancara langsung dengan pihak PT. Barata Indonesia (Persero) penyebab proyek sering mengalami kegagalan karena

tidak sesuai dengan waktu yang telah ditentukan karena salah satunya adalah kemunduran pekerjaan sipil oleh manajemen kontraktor sehingga *hand over* pekerjaan tangki juga tertunda, banyaknya terjadi pemborosan (*waste*). Maka dari itu diperlukan tindakan untuk meminimasi pemborosan tersebut. Banyak metode-metode yang bisa meminimasi terjadinya pemborosan (*waste*) tersebut, pada penelitian ini digunakan *Lean Project Management* yang merupakan pendekatan dalam perencanaan proyek, dengan fokus untuk meminimasi terjadinya *waste*, mengidentifikasi resiko, serta mengestimasi segala kebutuhan yang berkaitan dengan proyek.

Istilah *waste* juga disebut dengan *non value adding activities* disebabkan oleh tidak efektifnya faktor-faktor yang terlibat dalam pelaksanaan proyek (*man, method, material, dan environment*), sehingga dapat memicu keterlambatan dalam penyelesaian proyek. Kurangnya perencanaan yang baik merupakan faktor yang berpengaruh pada terlambatnya penyelesaian proyek.

Lean Project Management merupakan pendekatan dalam perencanaan proyek, dengan fokus untuk meminimasi *waste*, mengidentifikasi permasalahan resiko, serta mengestimasi segala kebutuhan yang berhubungan dengan proyek. Dengan mengaplikasikan konsep *lean*, pihak kontraktor dapat meningkatkan kemampuan untuk mengatasi kondisi ketidakpastian yang terjadi pada suatu proyek, dan dapat memberikan *value* atau nilai tambah lebih kepada *owner* dan pihak tim proyek. *Lean Project Management* memiliki beberapa teknik yang dapat diterapkan dalam pengerjaan suatu proyek diantaranya *fishbone diagram* dengan formulasi *if then*, matriks evaluasi, *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA), serta *Critical Chain Project Management* (CCPM). *Fishbone diagram* dengan formulasi *if then* digunakan untuk mencari penyebab akar masalah yang menjadi keterlambatan proyek, sehingga keterlambatan proyek dapat diketahui baik dari segi manusia, metode kerja, mesin, material serta lingkungan. Kemudian diketahui penanggulangan dari penyebab yang didapatkan dengan menggunakan formulasi *if then*, matriks evaluasi digunakan untuk mengetahui apakah solusi yang digunakan dapat diterapkan sesuai dengan pembobotan yang dilakukan, *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA) dapat digunakan untuk menganalisa berdasarkan resiko kegagalan proyek yang terjadi (Tanjung, 2017). Sedangkan *Critical Chain Project Management* (CCPM) adalah suatu metode penjadwalan yang dapat menjadi suatu alternatif baru sebagai solusi dari permasalahan tersebut. CCPM merupakan perkembangan dari metode *Critical Chain Path Management* (CPM). Kelemahan metode CPM salah satunya adalah pemberian waktu terlalu lama Panjang karena waktu cadangan diletakkan pada aktivitas, sehingga sumber daya cenderung untuk menghabiskan waktu yang ada, padahal pekerja cenderung melakukan pekerjaan dengan sungguh-sungguh pada akhir-akhir batas waktu pekerjaan saja (*student syndrome*) (Tanjung, 2017). Pada penelitian ini mencoba menerapkan metode *Lean Project Management* pada proyek pembangunan tangki Premium, ADO, dan RFO di Pertamina RU V Balikpapan, dengan mengasumsikan ketidakproduktifan dan ketidakefektifan pengerjaan proyek, dengan bertujuan untuk mengidentifikasi *waste*, resiko dan estimasi kebutuhan proyek dari segi

waktu, biaya dan sumber daya. Untuk estimasi waktu dilakukan dengan menggunakan metode *Critical Chain Project Management* yang digunakan sebagai dasar rekomendasi penjadwalan proyek.

TINJAUAN PUSTAKA

Pengertian Proyek

Proyek adalah usaha sementara yang dilakukan untuk menciptakan sebuah produk atau jasa yang unik. "Sementara" memiliki arti bahwa sebuah proyek memiliki awal dan akhir yang sudah ditentukan. Sebuah proyek berakhir jika tujuan dari proyek tersebut telah tercapai. Perlu diingat bahwa "Sementara" disini tidak berkaitan dengan durasi waktu, pengerjaan sebuah proyek bisa saja memakan waktu bertahun-tahun. Meskipun begitu waktu pengerjaan proyek memiliki batasan yang sudah ditentukan dan tidak berlangsung selamanya. Sebagai tambahan, sifat "Sementara" hanya berlaku pada proyek, bukan pada hasilnya. Proyek diharapkan untuk menghasilkan produk atau jasa yang tahan lama (Yuliandra, 2015).

Proyek Konstruksi

Karakteristik proyek konstruksi dapat dipandang dalam tiga dimensi, yaitu unik, melibatkan sejumlah sumber daya, dan membutuhkan organisasi. Kemudian, proses penyelesaiannya harus berpegang pada tiga kendala (*triple constrain*): sesuai spesifikasi yang ditetapkan, sesuai *time schedule*, dan sesuai biaya yang direncanakan. Ketiganya diselesaikan secara simultan. Ciri-ciri tersebut diatas menyebabkan industri jasa konstruksi berbeda dengan industri lainnya, misalnya manufaktur. Tiga karakteristik proyek konstruksi adalah (Ervianto, 2005):

1. Proyek bersifat unik, keunikan dari proyek konstruksi adalah tidak pernah terjadi rangkaian kegiatan yang sama persis.
2. Membutuhkan sumber daya (*resources*), setiap proyek konstruksi membutuhkan sumber daya dalam menyelesaikan, yaitu pekerja dan "sesuatu" (uang, mesin, metode, material).
3. Membutuhkan organisasi, setiap organisasi mempunyai keragaman tujuan dimana di dalamnya terlibat sejumlah individu dengan ragam keahlian, ketertarikan, kepribadian, dan juga ketidakpastian.

Manajemen Proyek

Manajemen proyek secara umum adalah suatu proses manajemen pada suatu proyek dari awal hingga akhir proyek agar tujuan proyek tercapai dengan baik, tepat waktu, sesuai mutu yang diisyaratkan dan sesuai biaya yang tersedia. Ada tiga tahap yang harus dilakukan dalam manajemen proyek, yaitu (Hutagaol, 2018):

1. Perencanaan (*planning*): mencakup penetapan sasaran, pendefinisian, proyek dan organisasi tim.
2. Penjadwalan (*scheduling*): menghubungkan antara tenaga kerja, uang, dan bahan yang digunakan dalam proyek
3. Pengendalian (*controlling*): pengawasan sumber daya, biaya, kualitas, dan *budget*, jika perlu merevisi, ubah rencana, menggeser, atau mengelola ulang sehingga tepat waktu dan biaya.

Pemborosan Waste

Waste secara umum didefinisikan sebagai substansi atau suatu obyek dimana pemilik mempunyai keinginan untuk membuang (*waste management licening regulation*, 1994). *Waste* yang dihasilkan dari proyek kosntruksi didefinisikan sebagai material yang sudah tidak digunakan, yang dihasilkan dari proses kosntruksi, perbaikan atau

perubahan (*Enviromental Protection Agency*, 1998).

Tabel 1 Penyebab dan Contoh Terjadinya Material Waste

No.	Penyebab Waste Material	Contoh
1	Kurangnya kualitas sistem manajemen yang bertujuan meminimalisasi waste	Kurangnya <i>waste management plan</i>
2	Lalai di lokasi proyek	<i>Waste</i> material tidak dipisahkan dengan material yang masih terpakai
3	Penanganan material yang buruk	Pecah, rusak, dan hilang
4	Perlindungan yang berkurang terhadap pekerjaan yang sudah selesai	Tangga beton yang telah selesai tidak dilindungi dengan papan kayu
5	Keterbatasan pengamatan di proyek dalam hal kerusakan material	Kurangnya penerangan pada gudang
6	Gudang yang tidak memadai	Pallet tidak digunakan untuk melindungi semen dari kontaminasi air tanah
7	Pekerja yang kurang handal	Pekerja yang kurang handal menangani bekisting
8	Pengelolaan <i>waste</i> dengan metode konvensional	Bekisting kayu
9	Pemesanan material yang berlebihan	Pemesanan beton yang berlebihan menyebabkan <i>waste</i>
10	Metode pengangkutan material	Kurang perlindungan terhadap material
11	Kurangnya perhatian untuk data waktu dan metode penerimaan material	Kurang data mengenai penerimaan

Ada dua jenis utama dari material *waste* pada proyek konstruksi (Skoyles, 1987) yaitu:

1. *Waste* dari pekerjaan struktur.
Misalnya: reruntuhan beton, sisa besi tulangan, bekisting kayu, dll.
2. *Waste* dari pekerjaan *finishing*.
Misalnya: material-material yang pecah atau rusak pada keramik, cat, dan material plesteran karena tenaga kerja yang tidak hati-hati.

Langkah pertama dalam implementasi program minimalisasi *waste* adalah memperkirakan banyaknya material *waste* yang akan dihasilkan pada proyek tersebut. Dalam penelitian ini besarnya *waste* dapat dicari dengan mengetahui selisih material yang terpakai dan material yang terpasang sehingga persentase *wastage level* dapat diketahui.

Adapun perbandingan 8 *waste* dalam aktivitas produksi dan konstruksi yaitu sebagai berikut:

Tabel 2 Perbandingan 8 Waste dalam Aktivitas Produksi dan Konstruksi

No .	Waste	Manufaktur	Proyek Konstruksi
1	<i>Defect</i>	Terjadinya cacat atau penurunan kualitas <i>output</i>	Material yang masih dibutuhkan mengalami kerusakan akibat kesalahan proses pemasangan, pembuatan atau
2	<i>Overproduction</i>		Produksi berlebihan dibandingkan <i>demand</i>
3	<i>Waiting</i>		Adanya <i>personel</i> atau material yang tidak aktif dalam waktu yang lama
4	<i>Unappropriate Processing</i>		Peralatan atau mesin yang tidak sesuai
5	<i>Unnecessary Motion</i>		Adanya gerakan yang tidak perlu
6	<i>Excessive Transportation</i>		Adanya perpindahan transportasi yang berlebihan
7	<i>Unnecessary Inventory</i>		Efek dari <i>overproduction</i> yang menyebabkan meningkatnya <i>inventory finished good</i> dan sisa material yang berlebih

			penyimpanan
			<i>Repair</i> atau <i>rework</i> bangunan
			Menunggu material datang, peralatan dan pekerja datang
			Menunggu peralatan diperbaiki
			Cuaca tidak mendukung untuk melakukan aktivitas
			Menunggu interuksi dari pimpinan di lapangan
			Peralatan atau prosedur pekerjaan yang tidak sesuai dengan standar yang telah ditetapkan
			Pergerakan pekerja yang tidak produktif (berpindah, mencari, dan berjalan)
			Perpindahan aliran fisik material yang terlalu berlebihan
			Menyediakan material yang lebih dari kebutuhan

8	<i>Design</i> barang atau jasa yang tidak sesuai	<i>Design</i> barang yang tidak sesuai dengan <i>design</i> awal	<i>Design</i> bangunan yang tidak sesuai dengan permintaan pelanggan
---	--	--	--

Lean Project Management

Lean project management pertama kali dikembangkan di perusahaan Jepang terutama oleh perusahaan otomotif dari Jepang yang sangat terkenal di berbagai negara termasuk Indonesia. *Lean project management* berarti metode sistematis dan integratif yang diimplementasikan secara berkesinambungan untuk meminimalisir dan mencegah adanya pemborosan ataupun proses-proses yang tidak bernilai tambah (*non value added*) dengan cara perbaikan berkelanjutan (*continuous improvement*) melalui pemetaan *value stream* (peta yang memperlihatkan proses nyata secara lebih rinci, mengandung informasi yang lengkap seperti tahapan proses, *lead time*, antrian, dan lain-lain), yang melibatkan seluruh karyawan baik dari tingkatan *top management* sampai tingkatan yang terendah. Sejalan dengan perkembangan, sekarang ini konsep *lean project management* tidak hanya dapat diterapkan di industri manufaktur tetapi dapat diterapkan di

perusahaan jasa, instansi pemerintah dan pelayanan kesehatan (rumah sakit dan sebagainya), maupun lembaga pendidikan, dapat menerapkan *lean management* untuk menghasilkan proses yang lebih efektif dan efisien, pelayanan yang lebih cepat, biaya yang lebih rendah, serta kualitas mutu dan pelayanan yang lebih baik. Pada dunia proyek, kosep *lean* dapat diterapkan pada pengerjaan proyek yang sedang berlangsung serta pengerjaan proyek yang sifatnya berulang. Hal ini dikarenakan karakteristik proyek yang berbeda-beda dan bersifat unik (Harpito, dkk, 2017).

Adapun prinsip-prinsip dalam *Lean Project Management* (LPM) adalah sebagai berikut (Harpito, dkk, 2017):

1. *Project System*
 - a. Identifikasi *waste* dengan menggunakan diagram *fish bone* diagram dan formulasi *if then*.
 - b. Identifikasi detail pekerjaan dengan *Work Breakdown Structure* (WBS).
2. *Leading People*
 - a. Identifikasi *stakeholder* yang berkaitan.
 - b. Mengelola *stakeholder*, dengan pendefinisian *roles* tiap-tiap *stakeholder*, dengan menggunakan matriks RICA,

digunakan untuk proyek yang berhubungan dengan banyak pihak (biasanya hingga ratusan).

3. *Chartering*

Chartering merupakan suatu tahap pendefinisian visi dan tujuan proyek, dan menempatkan otoritas kepada pemimpin proyek untuk rencana proyek. Untuk memudahkan tahap *chartering*, maka manager proyek dapat menggunakan *form charter*, sehingga *stakeholder* yang berkaitan dapat memperoleh informasi dari proyek yang berkaitan.

4. *Right Solution*

Pengambilan solusi ini digunakan dalam pemilihan solusi untuk menangani *waste* yang berpotensi muncul saat pelaksanaan proyek.

5. *Managing Variation*

Variasi di dalam proyek diartikan ketidakpastian, untuk itu pihak pelaksana perlu *manage* variasi, dengan cara mengestimasi sebelum pelaksanaan proyek baik dari segi biaya, waktu (penjadwalan) dan sumber daya yang digunakan.

a. Estimasi biaya. Tahap pertama dilakukan adalah mengestimasi biaya proyek dari kebutuhan material dan tenaga kerja

(sebelum PPN 10% dan dana kontingensi. Estimasi biaya dilakukan dengan merinci kebutuhan material dan tenaga kerja dari tiap jenis pekerjaan.

b. Estimasi jadwal. Perencanaan penjadwalan menggunakan metode *Critical Chain Project Management* (CCPM) bertujuan untuk menghindari *student syndrom* dan *parkinson's law effects*. *Critical Chain Project Management* (CCPM) adalah suatu metode penjadwalan yang dapat menjadi suatu alternatif baru sebagai solusi dari permasalahan tersebut. CCPM merupakan perkembangan dari metode *Critical Path Management* (CPM). Kelemahan metode penjadwalan CPM salah satunya adalah pemberian waktu terlalu lama panjang karena waktu cadangan diletakkan pada setiap aktivitas, sehingga sumber daya cenderung untuk menghabiskan waktu yang ada (*parkinson's law effects*), padahal pekerjaan dapat dilakukan lebih cepat dari itu atau bahkan pekerja cenderung melakukan pekerjaan dengan

sungguh-sungguh pada akhirnya batas waktu pekerjaan saja.

- c. Estimasi sumber daya. Kebutuhan jumlah pekerja berbanding terbalik dengan jumlah waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Semakin singkat (sedikit) waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan maka kebutuhan pekerja semakin banyak, begitu pula sebaliknya.

6. Project Risk Management

7. Project Plan

Merupakan integrasi dari prinsip *lean project management*.

8. Eksekusi

- a. Proses pengendalian proyek
- b. Memonitor kinerja waktu
- c. Mengembangkan sistem biaya atau jadwal terintegrasi

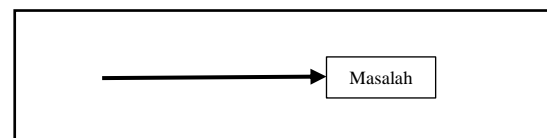
Fishbone Diagram

Diagram tulang ikan atau *fishbone* diagram adalah salah satu metode atau *tool* di dalam meningkatkan kualitas. Sering juga diagram ini disebut dengan diagram Sebab-Akibat atau *cause effect* diagram. Penemunya adalah seorang ilmuwan Jepang pada tahun 60-an. Bernama Dr. Kaoru Ishikawa, ilmuwan kelahiran 1915 di Tokyo Jepang yang

juga alumni teknik kimia Universitas Tokyo. Sehingga sering juga disebut dengan diagram ishikawa. Metode tersebut awalnya lebih banyak digunakan untuk manajemen kualitas. Yang menggunakan data verbal (*non-numerical*) atau data kualitatif. Dr. Ishikawa juga ditengarai sebagai orang pertama yang memperkenalkan 7 alat atau metode pengendalian kualitas (7 tools). Yakni *fishbone* diagram, *control chart*, *run chart*, *histogram*, *scatter diagram*, *pareto chart*, dan *flowchart* (Lubis, 2018).

Langkah-langkah dalam membuat *fishbone chart* yaitu (Lubis, 2018):

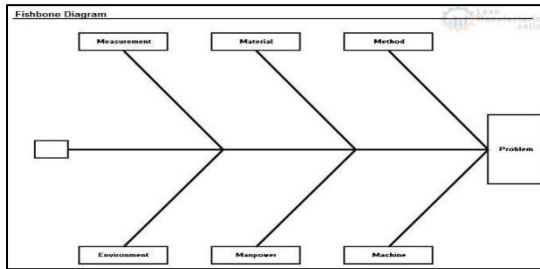
1. Menggambarkan garis horizontal dengan tanda panah pada ujung sebelah kanan dan kotak di depannya yang berisi masalah yang diteliti. Dapat dilihat pada Gambar 2.5



Gambar 2.5 Analisis Masalah dengan Fishbone Chart

2. Menuliskan penyebab utama dalam kotak yang dihubungkan ke arah garis panah utama. Dapat dilihat pada Gambar 2.6.

Permatasari, A. I, dkk (2022). Evaluasi Metode Lean Project Management Pada Proyek Pelaksanaan Pembangunan Tangki Premium, ADO, dan RFO di Pertamina RU V Balikpapan (Studi Kasus: PT. Barata Indonesia (Persero)).



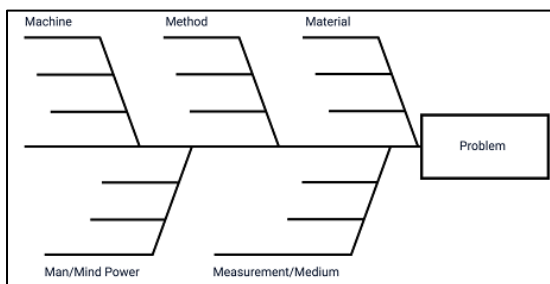
Gambar 2.6 Analisis Penyebab Utama dengan *Fishbone Chart*

- a. Membantu mengidentifikasi akar penyebab dari suatu masalah
- b. Membantu dalam menyelidikan atau pencarian fakta lebih lanjut
- c. Membantu membangkitkan ide-ide untuk solusi suatu masalah.

3. Menuliskan penyebab kecil di sekitar penyebab utama dan menghubungkannya dengan penyebab utama. Dapat dilihat pada Gambar 2.7.

Matrik Evaluasi

Matriks evaluasi bertujuan untuk mengetahui solusi mana yang layak dipilih berdasarkan beberapa kriteria yang sudah ditentukan dengan melakukan pembobotan oleh pihak pelaksana proyek. Dari pembobotan tersebut akan didapat scoring tiap-tiap solusi, sehingga dapat diputuskan solusi mana yang dapat "GO" atau "NOT GO". Matriks evaluasi hanya digunakan pada peristiwa yang memiliki lebih dari satu alternatif solusi dengan waktu implementasi yang bersamaan (pra pelaksanaan, saat pelaksanaan, atau pasca pelaksanaan). Untuk kriteria yang "NOT GO" dapat dijadikan sebagai solusi cadangan jika solusi pertama tidak dapat diimplementasikan, urutan solusi sesuai dengan bobot dari masing-masing (Lubis, 2018).



Gambar 2.7 Analisis penyebab kecil dengan *fishbone chart*

4. Menentukan sebab-sebab potensial dari permasalahan dan menentukan penyebab yang paling dominan dari permasalahan yang terjadi.
5. Menentukan tindakan perbaikan untuk memecahkan permasalahan yang ada dalam meningkatkan kualitas dengan cara wawancara mendalam dan diskusi dengan responden sebagai *key informants*. Kegunaan dari diagram tulang Ikan ini adalah untuk sebagai berikut:

Identifikasi Resiko

Resiko proyek adalah resiko yang secara potensial dapat mendatangkan kerugian dalam upaya mencapai sasaran proyek (Setiawan, 2014). Resiko proyek diklasifikasikan menjadi dua, yaitu resiko usaha (*business risk*) atau *speculative risk* dan resiko murni. Resiko hanya boleh diambil bilamana potensi dan manfaat keberhasilannya lebih besar dari pada biaya yang diperlukan untuk menutupi kegagalan yang mungkin terjadi. Dalam hubungannya dengan proyek, resiko dapat diartikan sebagai dampak kumulatif terjadinya ketidakpastian yang berdampak negatif terhadap sasaran proyek.

Total bobot dampak negatif (R) besarnya sama dengan probabilitas terjadinya peristiwa (L) dikali kedalaman dampak yang terjadi (I). Hubungan antara probabilitas kemungkinan terjadinya resiko (L) dengan dampak yang ditimbulkan (I) dapat dinyatakan dalam rumus (Setiawan, 2014):

$$R = L \times I$$

Keterangan:

R = Nilai Resiko

L = Probabilitas kemungkinan Resiko

I = Dampak resiko yang timbul

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

FMEA merupakan sebuah metodologi yang digunakan untuk mengevaluasi kegagalan terjadi dalam sebuah sistem, desain, proses, atau pelayanan (*service*). Identifikasi kegagalan potensial dilakukan dengan cara pemberian nilai atau skor masing-masing moda kegagalan berdasarkan atas tingkat kejadian (*occurrence*), tingkat keparahan (*severity*), dan tingkat deteksi (*detection*) (Lubis, 2018).

METODOLOGI PENELITIAN

Lokasi Penelitian

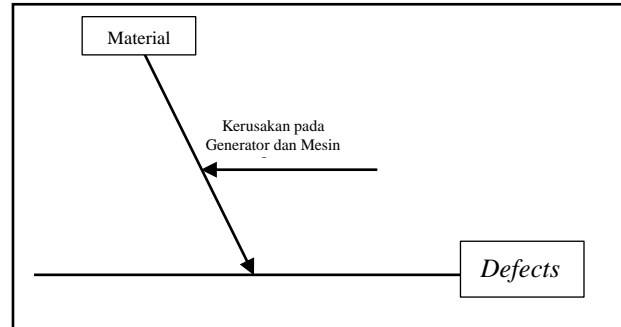
Penelitian dilakukan di proyek pembangunan tangki Premium, ADO, dan RFO di RU V Pertamina Balikpapan, Kalimantan Timur. Pemilihan lokasi ini dilakukan secara sengaja dikarenakan menjadi lokasi yang cocok untuk melakukan penelitian tentang perencanaan pembangunan proyek.

Permatasari, A. I, dkk (2022). Evaluasi Metode Lean Project Management Pada Proyek Pelaksanaan Pembangunan Tangki Premium, ADO, dan RFO di Pertamina RU V Balikpapan (Studi Kasus: PT. Barata Indonesia (Persero)).

- 1) Data Primer Data primer ini diperoleh pada penelitian kali ini adalah *time schedule* Proyek, *waste* yang terjadi di Proyek, kemungkinan resiko terjadi pada proyek, penjadwalan proyek.
- 2) Data Sekunder Pada penelitian kali ini, data sekunder berupa profil perusahaan dan stuktur organisasi yang secara langsung pada PT. Barata Indonesia (Persero).

beberapa penyebab-penyebab pemborosan yang terjadi pada proyek.

Waste Defects



Adanya peralatan yang rusak selama pengerjaan proyek ini membuat pekerjaan menjadi terlambat, dimana pada pengerjaan proyek ini terjadi kerusakan pada Generator dan mesin las. Apabila mesin tersebut rusak maka pekerjaan akan terganggu, sehingga menyebabkan pekerjaan menjadi tertunda.

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

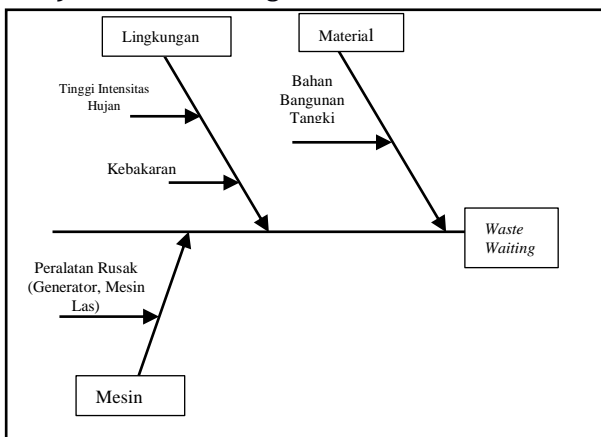
Penyebab Keterlambatan

PT. Barata Indonesia (Persero) mengalami keterlambatan yang disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya adalah sebagai berikut:

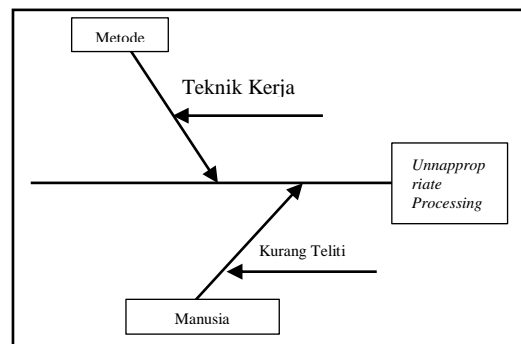
- Tingginya Intensitas Hujan
- Kebakaran
- Material Datang Terlambat
- Peralatan Rusak
- *Repair* atau *rework*

4.2 Identifikasi Waste

1) Waste Waiting



Waste Unappropriate Processing



Waste Unappropriate Processing pada proyek adalah ketika pada saat pelaksanaan terjadi proses atau kegiatan yang seharusnya tidak perlu dilakukan sehingga waktu serta biaya untuk menyelesaikan proyek menjadi bertambah.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Untuk *waste* yang terjadi pada proyek pembangunan tangki Premium, ADO, dan RFO di Pertamina RU V Balikpapan ini adalah *waste waiting*, *waste defects*, dan *waste inappropriate processing*. Pada *waste waiting* pemborosan yang terlihat yaitu adanya intensitas hujan yang tinggi, adanya keterlambatan material, adanya kebakaran, yang mengakibatkan pekerjaan proyek menjadi terlambat. Untuk *waste defects* pada proyek konstruksi ini adanya kerusakan pada komponen generator dan mesin las. Untuk *waste inappropriate processing* pada proyek ini adalah terjadinya *rework* atau *repair* dikarenakan kesalahan yang dilakukan oleh pekerja dalam merealisasikan pekerjaannya.
2. Resiko berpotensi muncul pada pengerjaan proyek pembangunan tangki Premium, ADO, dan RFO di Pertamina RU V Balikpapan adalah cuaca buruk, adanya kerusakan pada alat kerja (komponen generator dan mesin las), keterlambatan datangnya material, K3 (Kesehatan, dan Keselamatan Kerja), kelalaian pekerja.

Saran

1. Untuk material yang belum datang, sebaiknya pelaksanaan pekerjaan melakukan pekerjaan lain sampai material yang dibutuhkan sampai di lokasi proyek
2. Untuk mengatasi intensitas hujan yang tinggi sebaiknya pihak kontraktor mengerjakan percepatan pekerjaan apabila cuaca kembali normal, dan mengajukan surat keterlambatan pengerjaan kepada pemilik proyek.
3. Untuk mencapai target proyek diperlukan sosialisasi kepada semua pihak yang terlibat dalam setiap aktivitas sehingga dapat meminimalisasi resiko yang dapat terjadi.

Daftar Pustaka

- Artika, Dian., 2014, *Penerapan Metode Lean Project Management dalam proyek konstruksi pada Pembangunan Gedung DPRD Kabupaten Ogan Ilir*, Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan, Vol. 2 No. 1.
- Ervianto, Wulfram I., 2004, *Teori Aplikasi Manajemen Proyek Konstruksi*. ANDI, Yogyakarta.
- Frederika, Ariany., 2010, *Analisis Percepatan Pelaksanaan dengan Menambah Jam Kerja Optimum pada Proyek Konstruksi (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Super Villa, Peti Tenget-Badung)*. Jurnal Ilmiah Teknik Sipil, Vol. 14, No. 2.
- Gasperz, Vincent., 2007, *Total Quality Manajemen*, PT. Graha Ilmu, Yogyakarta.

- Permatasari, A. I, dkk (2022).** Evaluasi Metode Lean Project Management Pada Proyek Pelaksanaan Pembangunan Tangki Premium, ADO, dan RFO di Pertamina RU V Balikpapan (Studi Kasus: PT. Barata Indonesia (Persero)).
- Gray, Clive., 2007, *Pengantar Evaluasi Proyek*, 1684,p-ISSN: 2320-334X, Volume 8, Issue 4. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Goldartt, E.M., 1997. *Critical Chain Massachusetts : North River Press.*
- Hanif, Yulianda Richma., Nendang Setyo Rukmi., & Susy Susanti., 2015, *Perbaikan Kualitas Produk Keraton Luxury di PT. X dengan Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) dan Fault Tree Analysis (FTA).* Jurnal Teknik Industri Itenas, Vol. 03, No.03.
- Hapsari, Indri., 2011., *Penerapan Metode Lean Project Management Dalam Perencanaan Proyek Kontruksi Pada Pembangunan Gedung SD N Bektiharjo II Semanding Tuban (Studi Kasus : CV. Chandra Setya Karya),* Tugas Akhir. Jurusan Teknik Industri ITS, Surabaya.
- Husen, Abrar., 2009, *Manajemen Proyek.* Andi Offset, Yogyakarta.
- Karyono, Agus., 2014, *Pendekatan Lean Manufacturing Untuk Menurunkan Waste Waiting Time dan Transportasi (Studi Kasus: CV. Riau Pallet).* Tugas Akhir Universitas Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Leach, Larry., 2005, *Lean Project Management :Eight Principles for Success. Advanced Projects,* 5239 South Pegasus Way Boise, Idaho 83716.
- Narsha, & S, Nagabhusahan., 2013, *Enhancing Project Management Efficiency Using Lean Concepts. IOSR Journal of Mechanical and Civil Engineering (IOSR-JMCE) e-ISSN: 2278-*
- Noer, Bustanul Arifin., & Dominggo Bayu Bagaskara., 2012, *Perencanaan dan Pengendalian Proyek Periklanan Menggunakan Lean Critical Chain Project Management dan S-Curve Mentoring.* Jurnal Tekni Pomits, Vol. 1, No. 1.
- Project manajemen Institute, 2000, *A guide to the Project management Body of Knowledge (PMBOK Guide).* Pensiylvania.
- Sahid, Dadang Syarif Sihabudin., 2010, *Implementasi Critical Path Method dan PERT Analysis pada Proyek Global Technology for Local Community.* Jurnal Teknologi Informasi dan Telematika, Vol. 5.
- Santoso, Budi., 2008, *Manajemen Proyek.* Graha Ilmu, Surabaya.
- Sari, Erni., 2016. *Analisis Resiko Proyek pada Pekerjaan Jembatan Sidamukti-Kadu di Majalengka dengan Metode FMEA dan Decision Tree.* Jurnal J-Ensitech, Vol 03, No. 01.