

Penerapan *Lean Project Management* Pada Proyek Pembangunan Pabrik Kelapa Sawit Dengan Menggunakan Metode *Failure Mode And Effect Analysis* (Fmea)

1st Amir Basri Harahap

Fakultas Rekayasa Industri
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

amirbasriharahap@student.telkomuniversity.ac.id

2nd Ika Arum Puspita

Fakultas Rekayasa Industri
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

ikaarumpuspita@telkomuniversity.ac.id

3rd Intan Permatasari

Fakultas Rekayasa Industri
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

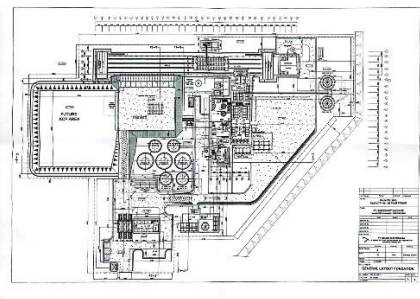
intanpr@telkomuniversity.ac.id

Abstrak — PT ABC adalah perusahaan yang bergerak dalam pembangunan infrastruktur industri dan dikenal karena reputasinya dalam menyelesaikan proyek besar dengan kualitas tinggi secara efisien. Saat ini, PT ABC sedang membangun pabrik kelapa sawit (PKS) dengan jangka waktu 12 bulan. Proyek PKS ini masih berprogres 72% sehingga dapat disimpulkan bahwa proyek mengalami keterlambatan. Sehingga dalam penelitian ini akan dilakukan identifikasi penyebab keterlambatan yang bertujuan untuk mengidentifikasi penyebab keterlambatan atau *waste* yang sering terjadi pada proyek PKS. Identifikasi *waste* ini bertujuan memberikan rekomendasi untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas perusahaan. Metode *Lean Project Management* (LPM) digunakan dalam penelitian ini untuk merancang daftar *waste* dalam pelaksanaan proyek. Setelah diidentifikasi bahwa *waste* adalah aktivitas *non-value-added* yang menyebabkan ketidakproduktifan. Selanjutnya dilakukan penilaian menggunakan metode *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA) untuk menentukan prioritas utama yang perlu ditangani. Pendekatan ini diharapkan membantu perusahaan mengatasi masalah *waste* sehingga proyek dapat berjalan dengan baik. Berdasarkan hasil rancangan *waste response*, teridentifikasi enam aktivitas *non-value-added* dalam proyek pembangunan pabrik kelapa sawit, yaitu *waste waiting* (cuaca buruk, birokrasi lama, logistik tidak efisien), *waste motion* (komunikasi antar pekerja kurang memadai), *waste transportation* (keterlambatan material), dan *waste defect* (kurangnya keahlian pekerja). Solusi untuk setiap *waste* telah disusun melalui konsultasi dengan *stakeholder* terkait. Setelah mengidentifikasi *waste*, penilaian dilakukan menggunakan metode FMEA untuk menentukan prioritas penanganan. Berdasarkan hasil FMEA menunjukkan bahwa faktor cuaca buruk memiliki nilai RPN tertinggi, yaitu 648 dengan solusi yang diberikan adalah menyusun rencana kontingensi untuk penyesuaian jadwal dan perlindungan terhadap peralatan dan personel

Kata Kunci - Keterlambatan Proyek, *Waste*, *Lean Project Management*, *Failure Mode and Effect Analysis*

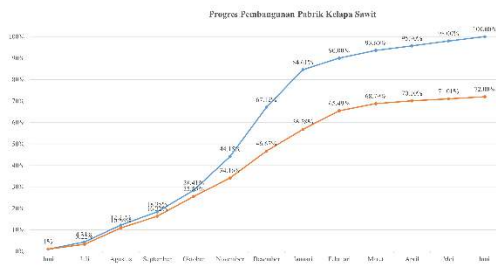
I. PENDAHULUAN

PT ABC merupakan salah satu Perusahaan yang bergerak pada Pembangunan infrastruktur industri yang berdiri sejak tahun 2019. Perusahaan ini dikenal dengan reputasinya dalam menyelesaikan proyek proyek besar dengan standar kualitas tinggi dalam waktu yang efisien. Sekarang perusahaan sedang menjalankan proyek Pembangunan Pabrik Kelapa Sawit (PKS) yang memiliki rentang waktu 1 tahun atau 12 bulan. Pada pengerjaan proyek ini, Perusahaan konstruksi bertanggung jawab harus menanggung kerugian dan melakukan perbaikan jika kadar air dalam pengolahan CPO (*Crude Palm Oil*) melebihi 1% selama periode operasional pabrik yang berlangsung selama 6 bulan. Gambaran dari proyek yang sedang dijalankan dapat dilihat pada gambar 1.1



GAMBAR 1
Layout Pembangunan PKS

Gambar 1 menjelaskan mengenai pengerjaan proyek yang dilaksanakan pada pembangunan pabrik kelapa sawit. Pihak klien memberikan spesifikasi yang dikerjakan PT ABC untuk Pembangunan PKS sesuai dengan gambar 1.1. Namun, proyek ini menghadapi beberapa faktor atau tantangan yang menyebabkan terjadinya keterlambatan seperti; cuaca ekstrem, kendala logistik, masalah tenaga kerja, keterbatasan dana dan lain- lainnya. Masalah utama yang dapat diidentifikasi dalam proyek ini adalah keterlambatan seperti yang ditunjukkan dalam gambar 1.2.



GAMBAR 2
Progres Proyek Pembangunan PKS Pada PT ABC

Pada gambar 2 terdapat 2 garis yang menggambarkan progres Pembangunan pabrik kelapa sawit (PKS) Dimana pada garis *orange* menjelaskan kondisi aktual proyek dilapangan dan sedangkan garis biru menjelaskan *plan* awal target pengerjaan proyek. Pengerjaan proyek ini berlangsung selama 1 tahun jika proyek yang dijalankan sesuai dengan plan yang ditentukan. Berdasarkan gambar I.2 pengerjaan proyek ini masih berprogres 72% sehingga dapat disimpulkan bahwa proyek mengalami keterlambatan.

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan dengan narasumber terkait proyek ini yaitu manager proyek terdapat beberapa kegiatan yang memiliki potensi untuk mempengaruhi keberhasilan proyek dengan sesuai yang diinginkan. Adapun risiko yang mungkin timbul akibat kegiatan tersebut seperti cuaca ekstrim, penundaan waktu dan rendahnya produktivitas karyawan selama pelaksanaan proyek. Aktivitas tersebut juga telah digambarkan secara rinci dalam bentuk diagram *fishbone* dalam gambar 1.3.



GAMBAR 3
Keterlambatan Proyek PKS

Dari Gambar 3 dapat diketahui bahwa terdapat beberapa kendala atau permasalahan yang terjadi pada keterlambatan proyek Pembangunan pabrik kelapa sawit, antara lain ;

A. Environment

Proses birokrasi yang lama dan lokasi proyek yang dekat dengan lingkungan masyarakat serta hutan lindung menimbulkan hambatan karena beberapa persyaratan harus dipenuhi dengan pihak terkait, dan prosesnya kadang memakan waktu cukup lama, sementara keadaan lingkungan yang tidak dapat diprediksi, seperti cuaca buruk atau kondisi tanah yang tidak stabil, ditambah dengan kurangnya keahlian pekerja, juga dapat menyebabkan keterlambatan dalam penyelesaian proyek.

B. Material

Keterlambatan pengiriman alat dan material yang disebabkan oleh lokasi yang berbeda-beda serta keterbatasan stok, ditambah dengan pengaturan logistik yang tidak efisien dan kurang selaras, dapat menyebabkan kebingungan,

koordinasi yang buruk antara tim proyek, serta penundaan dalam penyelesaian tugas, sehingga proyek tidak dapat dilanjutkan sesuai jadwal.

C. Methode

Proyek Pembangunan PKS belum menerapkan Metode *Lean Project Management* (LPM) dapat menyebabkan pemborosan sumber daya, yang berkontribusi pada inefisiensi dan memperpanjang waktu proses dalam pengerjaan pembangunan proyek PKS.

D. *Man*

Kurangnya keahlian pekerja yang berinteraksi langsung dengan alat dan mesin dapat menyebabkan kecelakaan kerja, yang pada akhirnya mengurangi produktivitas serta meningkatkan tingkat absensi pekerja.

E. Information

Terjadinya miskomunikasi dapat mempengaruhi keterlambatan proyek karena bisa menyebabkan kesalahan dalam pelaksanaan tugas, penundaan, atau bahkan pengulangan kerja.

Berdasarkan penjelasan sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa hal tersebut termasuk dalam aktivitas *non value-added* atau adanya pemborosan (*waste*) yang dapat menyebabkan keterlambatan dalam melaksanakan proyek dari jadwal yang telah direncanakan dan menambah biaya anggaran. *Waste* adalah suatu kegiatan yang tidak sesuai dengan proses rancangan kerja dan dapat berdampak negatif pada proses berikutnya (Odi., et al 2019). Permasalahan *waste* yang telah di indentifikasi pada penjelasan sebelumnya dapat diatasi dengan menerapkan metode *Lean Project Management* (LPM). *Lean Project Management* merupakan suatu pendekatan dalam merencanakan proyek yang tujuannya untuk mengurangi pemborosan (*waste*), identifikasi resiko dan menghitung semua kebutuhan proyek (Permatasari., et al 2022). Metode ini dapat diterapkan untuk menyelesaikan berbagai pemborosan (*waste*) yang terjadi di proyek seperti; waktu, sumber daya, dan biaya. Penerapan LPM ini juga diharapkan dapat menghasilkan hasil yang lebih positif dan efisien serta memberikan nilai baik kepada klien. Sehingga proyek dapat berjalan dengan lancar

Penelitian ini berfokus untuk mengetahui penyebab keterlambatan proyek atau identifikasi waste yang sering terjadi pada PT ABC. Berikut adalah beberapa aktivitas yang dapat dikategorikan sebagai *waste* pada proyek yaitu, produksi yang tidak sesuai dengan kebutuhan, waktu tunggu yang tidak produktif, produk yang cacat atau tidak memenuhi persyaratan dan lain lain. Dengan mengidentifikasi *waste* pada PT ABC, maka peneliti dapat memberikan rekomendasi untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas perusahaan.

Sehingga untuk mengatasi permasalahan tersebut, dengan menerapkan metode *Lean Project Management* (LPM) yang bertujuan untuk merancang daftar *waste* pada pelaksanaan proyek perusahaan, setelah diidentifikasi bahwa *waste* yang terjadi adalah *non-value-added activities* yang menyebabkan ketidakproduktifan dan ketidakefektifan.

II. KAJIAN TEORI

A. Manajemen Proyek

Manajemen proyek merupakan penerapan pada pengetahuan, keterampilan dan teknik yang digunakan dalam

suatu kegiatan sehingga bisa menghasilkan hasil yang efektif (Project Management Institute, 2017)

Diketahui bahwa manajemen proyek adalah pendekatan yang terorganisir untuk melaksanakan, dan mengawasi proyek dengan tujuan agar proyek dapat selesai dengan waktu yang telah ditentukan. Dalam proyek sering terjadi beberapa faktor yang mempengaruhi diantaranya adalah waktu, pekerjaan dan biaya, sehingga dengan adanya *manajemen proyek* dapat mengurangi faktor yang mempengaruhi proyek agar proyek dapat berjalan sesuai dengan rencana (Westland, 2022). Berikut merupakan proses dalam menjalankan proyek (Randy, 2020)

1. Inisiasi, membuat project charter yang berisikan tujuan proyek dan persetujuan memulai proyek serta menentukan *stakeholder* yang dibutuhkan
2. Perencanaan, membuat jadwal anggaran, sumber daya, risiko, dan mengembangkan *Work Breakdown Structure* (WBS)
3. Pelaksanaan, Menjalankan serta mengendalikan pekerjaan tugas untuk memastikan aktivitas proyek berjalan sesuai dengan rencana
4. *Monitoring and controlling*, memantau progress proyek agar memastikan proyek berjalan sesuai dengan yang direncanakan dan mengendalikan perubahan yang mungkin terjadi
5. Penutupan, Menyusun laporan akhir proyek dan mengevaluasi pencapaian

Area pengetahuan manajemen proyek secara sederhana dapat didefinisikan sebagai aspek kunci dari manajemen proyek yang perlu diawasi oleh manajer proyek agar dapat merencanakan, menjadwalkan, memantau, dan melaksanakan proyek dengan sukses dengan bantuan tim proyek dan pemangku kepentingan proyek (Landau, 2023). Tahapan-tahapan kronologis yang harus dilalui oleh setiap proyek yang disebut juga dengan kelompok proses manajemen proyek (Project Management Institute, 2017):

1. *Project Integration Management*, dapat didefinisikan sebagai kerangka kerja yang memungkinkan manajer proyek mengoordinasikan tugas proyek, sumber daya, pemangku kepentingan, perubahan, dan variabel.
2. *Project Scope Management*, dapat didefinisikan yang mengacu pada pekerjaan yang dilakukan dalam sebuah proyek
3. *Project Time Management*, dapat didefinisikan sebagai perkiraan durasi proyek untuk selesai tepat waktu dan pembuatan jadwal serta dapat mengetahui kemajuan proyek
4. *Project Cost Management*, diartikan sebagai teknik perkiraan biaya atau membuat anggaran proyek
5. *Project Quality Management*, untuk memastikan bahwa proyek sesuai dengan kebutuhan permintaan klien
6. *Project Human Resource Management*, cara mengatur Sumber daya yang ada di proyek
7. *Project Communications Management*, menjelaskan cara meningkatkan komunikasi proyek yang baik
8. *Project Risk Management*, cara agar dapat meminimumkan resiko negatif dan memaksimalkan resiko positif
9. *Project Procurement Management*, proses yang dibutuhkan untuk menerima barang atau jasa dari luar proyek

10. *Project Stakeholder Management*, pihak pihak secara individu ataupun kelompok yang dapat mempengaruhi atau dipengaruhi oleh keputusan, aktifitas dan hasil dari suatu proyek

B. *Lean Project Management*

Sejarah *lean management* berasal dari jepang yang dikembangkan oleh Toyota pada tahun 1950 dan diterapkan di tahun 1970an dengan tujuan melawan krisis energi. *Lean Project Management* (LPM) adalah salah satu metode yang diterapkan perusahaan untuk meningkatkan kualitas produksi, memperbesar *value* dan juga dapat mengurangi terjadinya pemborosan (Adieb, 2020). Dengan menerapkan metode ini, proyek dapat bekerja lebih efisien karna bisa mengurangi pemborosan yang terjadi pada proses berjalannya aktivitas baik dari segi biaya, waktu maupun sumber daya

Womack & Jones (2022) menyebutkan terdapat 5 prinsip dalam menerapkan *Lean project Management*

1. Memahami nilai
2. Menggunakan value stream mapping
3. Mengurangi pemborosan
4. Meningkatkan daya tarik pelanggan
5. Terus melakukan perkembangan

C. *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)

Failure mode and effect analysis (FMEA) adalah suatu bahan yang dapat mengidentifikasi kegagalan atau akibat dari sebuah proses dan juga dapat mengurangi kegagalan yang terjadi ke proses suatu sistem. Jadi dapat diketahui FMEA adalah suatu metode yang digunakan untuk mengetahui potensi macam kegagalan pada sebuah proses atau sistem (Aprianto et al., 2021).

FMEA memiliki komponen utama yaitu

1. *Severity*, penilaian yang berhubungan dengan resiko kegagalan atau kecacatan yang terjadi dengan melihat seberapa besar terjadinya kemungkinan dampak yang timbul (Wirawati & Juniarti, 2020).
2. *Occurrence*, menilai seberapa sering kemungkinan kegagalan dapat terjadi, ini melibatkan skor, yang dimana skor semakin tinggi mengartikan kemungkinan kegagalan terjadi juga lebih tinggi (Abdillah, 2021).
3. *Detection*, menilai pengontrolan yang mendeteksi kegagalan dan juga memiliki skor 1 sampai 10, semakin sulit untuk dideteksi kegagalan maka semakin tinggi juga rating yang diberikan (Abdillah, 2021).

Risk Priority Number (RPN) adalah ukuran potensi kegagalan. Nilai ini ditentukan dengan mengalikan keparahan, kejadian, dan deteksi. Nilai RPN yang lebih tinggi menunjukkan bahwa kegagalan tersebut lebih mungkin terjadi dan memiliki dampak yang lebih buruk. RPN digunakan untuk menentukan prioritas penanganan kegagalan. Kegagalan dengan nilai RPN yang tinggi harus menjadi prioritas utama untuk ditangani (Rinoza & Kurniawan, 2021). Rumus untuk menghitung RPN adalah sebagai berikut;

$$RPN = \text{Severity} \times \text{Occurrence} \times \text{Detection} \quad (\text{II.1})$$

D. *Waste*

Waste didefinisikan sebagai kerugian atau kehilangan sumber daya, yaitu modal, waktu dan material (yang berkaitan dengan tenaga kerja dan peralatan) dalam jumlah

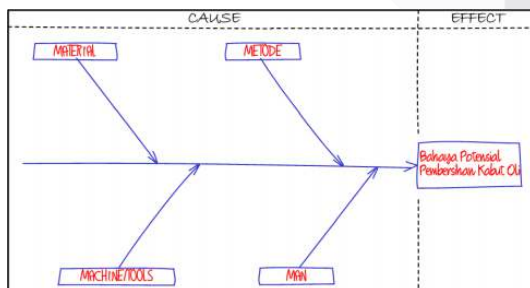
tertentu dan tidak menghasilkan nilai tambah atau menguntungkan (Mudzakir., et al 2017). Contohnya mengerjakan proses atau pengolahan yang tidak perlu, membuat hasil produksi yang tidak sesuai kemauan pelanggan, waktu menunggu dari beberapa kegiatan.

Menurut (Ohno, 1988) dijelaskan bahwa waste di bagi menjadi 7 kategori :

1. *Waste of Waiting*, pemborosan waktu yang terjadi ketika proses atau kegiatan dalam suatu alur kerja terhenti atau tertunda, menunggu sesuatu untuk terjadi agar dapat melanjutkan ke langkah berikutnya.
2. *Waste of Overproduction*, pemborosan ini terjadi ketika suatu produk atau komponen diproduksi dalam jumlah lebih banyak dari yang dibutuhkan atau lebih awal dari waktu yang diperlukan.
3. *Waste of Overprocessing*, terjadi ketika sebuah produk atau layanan diproses lebih dari yang diperlukan oleh pelanggan atau standar yang diperlukan
4. *Waste of Defect*, terjadi ketika produk atau layanan tidak memenuhi standar kualitas yang diharapkan, sehingga memerlukan perbaikan, pengulangan, atau bahkan pembuangan produk yang cacat.
5. *Waste of Motion*, merujuk pada aktivitas yang tidak perlu atau tidak efisien dalam proses kerja yang tidak memberikan nilai tambah. Ini mencakup segala bentuk gerakan yang menghambat efisiensi, seperti bergerak terlalu jauh untuk mengambil alat, atau melakukan langkah tambahan yang sebenarnya tidak diperlukan.
6. *Waste of Inventory*, merujuk pada pemborosan yang terjadi akibat kelebihan persediaan atau inventaris yang tidak diperlukan
7. *Waste of Transportation*, merujuk pada pemborosan yang terjadi akibat pergerakan barang atau bahan yang tidak perlu, baik itu dalam bentuk transportasi fisik atau pemindahan produk dari satu tempat ke tempat lain

E. Diagram Fishbone

Diagram *fishbone*, juga dikenal sebagai diagram ishikawa atau diagram Sebab-Akibat, adalah alat manajemen yang berguna untuk mengidentifikasi dan mengatur kemungkinan penyebab dari suatu masalah atau efek tertentu. Diagram ini memiliki bentuk menyerupai tulang ikan, di mana masalah atau efek utama ditempatkan di kepala ikan, sedangkan berbagai kategori penyebab tersebar di sepanjang tulang punggung ikan (Yusdinata et al., 2018)



GAMBAR 4
Contoh Fishbone

Langkah-Langkah Membuat diagram *fishbone*;

1. Tentukan Masalah: Kenali masalah atau efek utama yang akan dianalisis.

2. Bentuk Tim: Ajak individu dari berbagai departemen atau fungsi yang terkait dengan masalah untuk berpartisipasi.
3. Brainstorming Penyebab: Adakan sesi brainstorming untuk mengidentifikasi semua kemungkinan penyebab masalah. Kelompokkan penyebab ini ke dalam kategori utama.
4. Buat Diagram: Gambarkan diagram dengan masalah utama di kepala ikan dan kategori penyebab utama sebagai tulang. Tambahkan penyebab spesifik sebagai sub-kategori di sepanjang tulang utama.
5. Analisis: Tinjau diagram untuk menentukan penyebab yang paling mungkin dan tentukan prioritas untuk tindakan perbaikan.

Keuntungan diagram fishbone

1. Struktur yang Jelas: Memungkinkan tim untuk melihat hubungan antara masalah dan penyebabnya secara visual.
2. Partisipatif: Mendorong keterlibatan dari berbagai anggota tim, yang dapat memberikan perspektif yang berbeda.
3. Identifikasi Akar Penyebab: Membantu dalam menggali akar penyebab masalah, bukan hanya gejala.
4. Fleksibilitas: Dapat digunakan untuk berbagai jenis masalah di berbagai industri.

F. Right Solution

Matriks evaluasi digunakan untuk memilih solusi terbaik yang dianggap layak untuk mengatasi waste yang telah diidentifikasi sebelumnya. Proses pemilihan solusi dilakukan dengan menilai atau memberikan skor pada setiap solusi hingga diperoleh solusi terbaik yang diberi kategori "GO" dan solusi yang akan dijadikan cadangan atau diberi tanda "NOT GO". Penilaian dilakukan dengan skala nilai dari 1 hingga 5, di mana semakin tinggi angkanya, semakin penting waste tersebut dianggap.

Penilaian ini bertujuan untuk menentukan waste mana yang akan menjadi prioritas utama. Setelah proses pemberian skor selesai, langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan *weight score*. Perhitungan ini dilakukan untuk mendapatkan solusi terbaik, dengan kriteria pemilihannya adalah waste yang memiliki bobot *weight score* tertinggi. Berikut adalah rumus yang digunakan untuk perhitungan *weight score*;

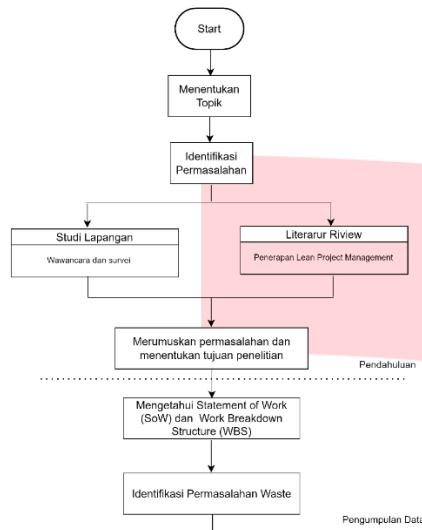
$$\text{Weight Score} = \text{Weight Factor} \times \text{Ranking} \quad (\text{II.2})$$

G. If Then Formulation

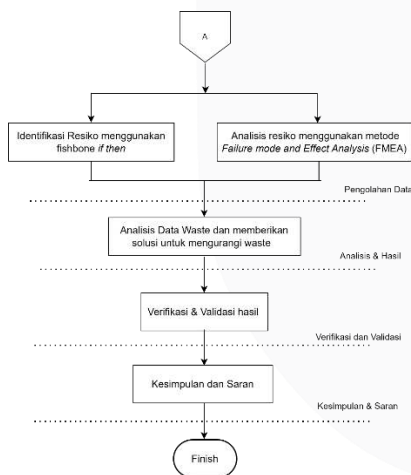
Teori *If-Then Formulation* adalah salah satu metode untuk merumuskan hubungan antara kondisi dan hasil tertentu dalam proses ilmiah atau manajemen. Dalam konteks pengembangan proyek atau penelitian, teori ini digunakan untuk menjelaskan bagaimana sebuah intervensi atau tindakan tertentu akan menghasilkan dampak atau perubahan yang diinginkan (Kedzia, 2018). Logika *If-Then* digunakan untuk menguraikan bagaimana serangkaian intervensi akan menghasilkan hasil akhir yang diharapkan. Penting untuk memeriksa asumsi di balik setiap langkah *If-Then* untuk memastikan bahwa hubungan antara tindakan dan hasil benar-benar logis dan bisa dipertanggungjawabkan.

III. METODE

Sistematika perancangan yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan pada penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan yang diawali dengan tahap pendahuluan, pengumpulan data, pengolahan data, analisis hasil rancangan dan kesimpulan serta saran



GAMBAR 5
Sistematika Rancangan



GAMBAR 6
Sistematika Rancangan Lanjutan

A. Tahap Pendahuluan

Tahap ini adalah pendahuluan ataupun langkah awal untuk mengerjakan penelitian ini. Isi dari tahap ini adalah identifikasi masalah yaitu memahami penelitian apa yang akan dikerjakan. Langkah yang dilakukan ditahap ini adalah mengidentifikasi masalah, perumusan masalah, studi lapangan, analisis, dan menentukan tujuan penelitian. Dalam menyelesaikan tugas akhir ini, penting untuk menggunakan *literatur review* yang berguna sebagai panduan penulis dalam menyelesaikan penelitian ini. Studi lapangan juga diperlukan

agar peneliti paham kondisi lapangan yang sedang berlangsung

B. Pengumpulan data

Tahap ini adalah salah satu kunci penting dalam penelitian karena pada proses ini peneliti mengumpulkan data atau informasi fakta yang diperlukan untuk menjawab dari pertanyaan penelitian atau agar tercapainya tujuan penelitian. Pada penelitian ini peneliti mengidentifikasi *waste* yang terjadi dalam proyek Pembangunan pabrik kelapa sawit. Berikut merupakan data yang digunakan peneliti dalam perumusan tugas akhir ;

1. Dataprimer

Data primer yang digunakan pada penelitian ini adalah langsung dari sumbernya melalui metode wawancara dengan manager proyek dan direktur Perusahaan dari proyek Pembangunan pabrik kelapa sawit di PT.ABC

2. Data Sekunder

Data ini digunakan untuk penelitian tugas akhir yang diperoleh melalui pengumpulan data proyek yang disediakan oleh Perusahaan. Data tersebut kemudian diolah dan disusun dalam bentuk dokumen seperti; *project charter*, *project scope statement*, *Work Breakdown Structure (WBS)*, dan *work breakdown structure dictionary*.

C. Pengolahan Data

Proses analisis ini bertujuan untuk memberikan informasi secara menyeluruh terkait dengan apa yang sudah dikerjakan pada penelitian ini agar lebih mudah untuk dipahami. Dan tahap analisis yang dilakukan peneliti adalah dengan menganalisis *waste* dan memberi solusi untuk mengurangi *waste* yang ada.

D. Analisis Hasil Rancangan

Proses analisis ini bertujuan untuk memberikan informasi secara menyeluruh terkait dengan apa yang sudah dikerjakan pada penelitian ini agar lebih mudah untuk dipahami. Dan tahap analisis yang dilakukan peneliti adalah dengan menganalisis *waste* dan memberi solusi untuk mengurangi *waste* yang ada.

E. Kesimpulan Dan Hasil

Tahap ini merupakan tahapan terakhir dalam penelitian. Tahapan kesimpulan dan hasil menjawab pertanyaan yang ada di rumusan masalah dan juga pada tujuan masalah. Selain itu juga diberikan saran yang bertujuan agar dapat mempermudah pemahaman untuk peneliti selanjutnya.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Project Charter

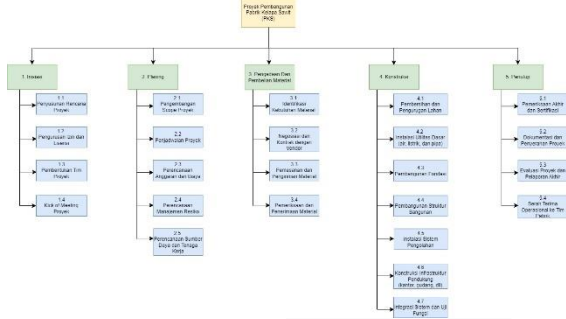
Project Charter adalah salah satu dokumen resmi secara formal yang dibuat pada saat awal memulai pelaksanaan proyek. Dokumen ini berisi dokumentasi tentang langkah awal dalam proses manajemen proyek dan dokumen ini sangat penting untuk menetapkan dasar proyek. Berikut merupakan *Project Charter* pada proyek Pembangunan pabrik kelapa sawit :

TABEL 1
Project Charter

PROJECT CHARTER	
Project Tittle	Pembangunan Pabrik Kelapa Sawit (PKS)
Executor	PT ABC
Client	PT XYZ
Star Proyek	5 Juni 2023
Finish Proyek	29 Juni 2024
Manager Proyek	Khairul Fahmi
Project Value	Rp 180.000.000.000

B. Work Breakdown Structure (WBS)

Work Breakdown Structure (WBS) adalah Kumpulan dari semua pekerjaan yang harus dilakukan dalam sebuah proyek dari mulai sampai proyek selesai. Yang bertujuan untuk memecah proyek menjadi elemen elemen yang lebih kecil dan lebih mudah dikelola. Berikut WBS dari proyek Pembangunan pabrik kelapa sawit :



GAMBAR 7
WBS

C. Identifikasi Waste

Pada tahap ini *waste* diidentifikasi dengan cara mengelompokkan kegiatan yang tidak memberikan nilai tambah berdasarkan faktor penyebab dan dampak yang muncul dari *waste* tersebut. Berikut ini adalah penjelasan lebih lanjut mengenai *waste* yang teridentifikasi dalam proyek Pembangunan pabrik kelapa sawit:

TABEL 2
Identifikasi Waste

N o	Katego ri	Faktor Penyebab Waste	Non-Value-Added Activiti es	Dampa k	Waste
1	Man	Kurangnya keahlian pekerja	Kurangnya kesadaran dalam menggunakan APD di Lokasi proyek	Kecelakaan kerja	Defect
2	Materia l	Keterlambatan material	Material yang sudah disorder tidak	Terhambatnya pengerjaan proyek	Transportation

N o	Katego ri	Faktor Penyebab Waste	Non-Value-Added Activiti es	Dampa k	Waste
			datang sesuai waktu yang di janjikan		Waiting
		Gudang material dan Lokasi proyek yang cukup jauh	Materia yang digudang memerlukan waktu ke Lokasi proye		
3	Inform ation	Terjadiy a miskom unikasi	Komuni kasi antar pekerja kurang memadai	Kesalah an informa si pekerjaan antar pekerja	Motion
4	Enviro nment	Faktor Cuaca	Terjadi nya tanah longsor karena hujan	Penamb an waktu kerja	Waiting
		Hambat an Perizina n	Proses birokras i yang lama	Terham batnya Pengerj aan proyek	

Pada tabel berikut dapat diketahui bahwa dalam proyek pembagnunan pabrik kelapa sawit teridentifikasi adanya 6 *Non-Value-Added Activities*. Kegiatan-kegiatan ini termasuk dalam 4 jenis waste berbeda, yaitu: *waste motion*, *defect*, *waste trasnportation* dan *waste waiting*

D. If Then Formulation

Dari tahapan identifikasi yang telah dijelaskan sebelumnya, ada sejumlah faktor yang dapat menyebabkan *waste* dalam proyek Pembangunan pabrik kelapa sawit. Pada tahap ini, *If-Then formulation* digunakan sebagai langkah preventif lanjutan untuk menentukan tindakan yang dapat diambil guna meminimalkan atau menghilangkan *waste* yang telah diidentifikasi. Berikut merupakan penjelasan mengenai penanggulangan yang dapat dilakukan terhadap *waste* yang terjadi di proyek Pembangunan pabrik kelapa sawit:

TABEL 3
If Then Formulation

Controlling waste		
If	Then	When
Kurangnya keahlian pekerja	Mengidentifikasi kebutuhan pelatihan dan melaksanakan program pengembangan keterampilan	Saat evaluasi kinerja menunjukkan ketidaksesuaian keterampilan dengan kebutuhan proyek.
	Menyediakan mentor atau konsultan berpengalaman untuk memberikan dukungan.	
Keterlambatan Material	Menetapkan jadwal pengadaan yang lebih fleksibel dan mengadakan cadangan material.	Ketika ada indikasi keterlambatan pengiriman atau kebutuhan material melebihi ketersediaan.
	Menjalin hubungan erat dengan pemasok untuk meningkatkan ketepatan waktu pengiriman.	
Terjadinya miskomunikasi	Menggunakan teknologi komunikasi proyek yang terintegrasi dan <i>real-time</i> (seperti <i>software</i> manajemen proyek).	Saat tim mengalami kebingungan atau kesalahpahaman yang mempengaruhi jadwal atau kualitas.
	Menetapkan proses komunikasi formal seperti laporan mingguan dan rapat koordinasi.	
Faktor cuaca yang buruk	Menyusun rencana kontingensi untuk penyesuaian jadwal dan perlindungan terhadap peralatan dan personel.	Ketika prakiraan cuaca menunjukkan kondisi ekstrem yang dapat mempengaruhi operasi proyek.
	Menggunakan prakiraan cuaca dan mengatur ulang jadwal kerja sesuai kebutuhan.	
Proses birokrasi yang lama	Mengidentifikasi dan menyederhanakan proses birokrasi	Saat proses birokrasi menghambat kemajuan proyek

Controlling waste		
If	Then	When
	dengan alur kerja yang lebih efisien.	atau menyebabkan penundaan yang signifikan.
	Melakukan lobi atau negosiasi untuk mempercepat persetujuan dan proses administratif.	
Gudang material dan Lokasi proyek yang cukup jauh	Mengoptimalkan penggunaan alat transportasi dan memastikan koordinasi yang baik antar tim logistik.	Saat ada kekurangan material di lokasi proyek karena jarak yang jauh dari gudang utama.
	Mengidentifikasi titik penyimpanan sementara yang lebih dekat dengan lokasi proyek.	

E. Right Solution

Metode "*Right Solution*" adalah salah satu cara untuk menentukan solusi yang paling sesuai dalam menangani *waste* yang terjadi selama pelaksanaan proyek. Proses ini melibatkan pemilihan solusi melalui penggunaan matriks evaluasi, yang dirancang untuk membantu mengidentifikasi pilihan terbaik berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Matriks ini menerapkan penilaian atau pemberian bobot untuk setiap solusi yang dipertimbangkan dengan dalam skala 1 hingga 5 sesuai dengan prioritas proyek. Semakin tinggi nilai *weigh factor*, semakin besar prioritas yang diberikan. Selain itu, setiap solusi yang dievaluasi juga diberi peringkat dalam skala 1 hingga 5. Semakin tinggi nilai peringkat, semakin efektif atau disarankan solusi tersebut. Penilaian setiap bobot didapatkan dari hasil diskusi dengan *stakeholder* yang ada di proyek pembangunan pabrik kelapa sawit Logas, Riau. Hasil dari penilaian memberikan nilai yang menunjukkan solusi mana yang layak untuk diterapkan ("*GO*") dan mana yang sebaiknya tidak dilanjutkan ("*NOT GO*").

TABEL 4
Right Solution 1

If		Kurangnya keahlian pekerja			
Then		Mengidentifikasi kebutuhan pelatihan dan melaksanakan program pengembangan keterampilan	Menyediakan mentor atau konsultan berpengalaman untuk memberikan dukungan dan pelatihan		
Kriteria	<i>Weigh t Factor</i>	<i>Rankin g</i>	<i>Weigh t Score</i>	<i>Rankin g</i>	<i>Weigh t Score</i>
Biaya	3	3	8	4	12

If		Kurangnya keahlian pekerja			
Then		Mengidentifikasi kebutuhan pelatihan dan melaksanakan program pengembangan keterampilan		Menyediakan mentor atau konsultan berpengalaman untuk memberikan dukungan dan pelatihan	
Waktu	4	4	16	4	16
Dampak Terhadap Hasil	4	5	20	5	20
Risiko	3	3	9	3	9
Total		53		57	
GO/NOT GO SOLUTION		NOT GO		GO	

Pada tabel dijelaskan bahwa jika penyebab *waste* kurangnya keahlian pekerja maka ada dua solusi yang diberikan untuk mengatasinya yaitu Mengidentifikasi kebutuhan pelatihan dan melaksanakan program pengembangan keterampilan dan Menyediakan mentor atau konsultan berpengalaman untuk memberikan dukungan dan pelatihan dan yang menjadi *GO SOLUTION* adalah Menyediakan mentor atau konsultan berpengalaman untuk memberikan dukungan dan pelatihan

TABEL 5
Right Solution 2

If		Keterlambatan Material			
Then		Menetapkan jadwal pengadaan yang lebih fleksibel dan mengadakan cadangan material.		Menjalin hubungan erat dengan pemasok untuk meningkatkan ketepatan waktu pengiriman.	
Biaya	4	3	12	3	12
Waktu	5	4	20	3	15
Dampak Terhadap Hasil	2	4	8	4	8
Risiko	3	4	12	3	9
Total		52		44	
GO/NOT GO SOLUTION		GO		NOT GO	

Pada tabel dijelaskan bahwa jika penyebab *waste* Keterlambatan material maka ada dua solusi yang diberikan untuk mengatasinya yaitu Menetapkan jadwal pengadaan yang lebih fleksibel dan mengadakan cadangan material dan Menjalin hubungan erat dengan pemasok untuk meningkatkan ketepatan waktu pengiriman. dan yang menjadi *GO SOLUTION* adalah Menetapkan jadwal pengadaan yang lebih fleksibel dan mengadakan cadangan material.

TABEL 6
Right Solution 3

If		Terjadinya miskomunikasi			
Then		Menggunakan teknologi komunikasi proyek yang terintegrasi dan <i>real-time</i> (seperti <i>software</i> manajemen proyek).		Menetapkan proses komunikasi formal seperti laporan mingguan dan rapat koordinasi.	
Biaya	3	4	12	4	12
Waktu	4	4	16	3	12
Dampak Terhadap Hasil	4	5	20	3	12
Risiko	3	3	9	3	9
Total		57		45	
GO/NOT GO SOLUTION		GO		NOT GO	

Pada tabel dijelaskan bahwa jika penyebab *waste* terjadinya miskomunikasi maka ada dua solusi yang diberikan untuk mengatasinya yaitu Menggunakan teknologi komunikasi proyek yang terintegrasi dan *real-time* (seperti *software* manajemen proyek) dan Menetapkan proses komunikasi formal seperti laporan mingguan dan rapat koordinasi. dan yang menjadi *GO SOLUTION* adalah Menggunakan teknologi komunikasi proyek yang terintegrasi dan *real-time* (seperti *software* manajemen proyek)

TABEL 7
Right Solution 4

If		Faktor cuaca yang tidak terprediksi			
Then		Menyusun rencana kontingensi untuk penyesuaian jadwal dan perlindungan terhadap peralatan dan personel.		Menggunakan prakiraan cuaca dan mengatur ulang jadwal kerja sesuai kebutuhan	
Biaya	5	5	25	3	15
Waktu	5	3	12	2	10
Dampak Terhadap Hasil	2	4	8	4	8
Risiko	4	4	16	3	12
Total		61		45	
GO/NOT GO SOLUTION		GO		NOT GO	

Pada tabel dijelaskan bahwa jika penyebab *waste* terjadinya factor cuaca yang buruk maka ada dua solusi yang diberikan untuk mengatasinya yaitu Menyusun rencana kontingensi untuk penyesuaian jadwal dan perlindungan terhadap peralatan dan personel. dan Menggunakan prakiraan

cuaca dan mengatur ulang jadwal kerja sesuai kebutuhan dan yang menjadi *GO SOLUTION* adalah Menyusun rencana kontingensi untuk penyesuaian jadwal dan perlindungan terhadap peralatan dan personel.

TABEL 8
Right Solution 5

If		Proses birokrasi yang lama			
Then		Mengidentifikasi dan menyederhanakan proses birokrasi dengan alur kerja yang lebih efisien. .		Melakukan lobi atau negosiasi untuk mempercepat persetujuan dan proses administratif.	
Biaya	4	3	12	4	16
Waktu	5	4	20	5	25
Dampak Terhadap Hasil	3	3	9	3	9
Risiko	3	4	12	3	9
Total		53		59	
GO/NOT GO SOLUTION		NOT GO		GO	

Pada tabel dijelaskan bahwa jika penyebab *waste* terjadinya proses birokrasi yang lama maka ada dua solusi yang diberikan untuk mengatasinya yaitu Mengidentifikasi dan menyederhanakan proses birokrasi dengan alur kerja yang lebih efisien. dan Melakukan lobi atau negosiasi untuk mempercepat persetujuan dan proses administratif dan yang menjadi *GO SOLUTION* adalah Melakukan lobi atau negosiasi untuk mempercepat persetujuan dan proses administratif

TABEL 9
Right Solution 6

If		Gudang material dan Lokasi proyek yang cukup jauh			
Then		Mengoptimalkan penggunaan alat transportasi dan memastikan koordinasi yang baik antar tim logistik		Mengidentifikasi titik penyimpanan sementara yang lebih dekat dengan lokasi proyek.	
Biaya	2	4	8	3	6
Waktu	4	4	16	3	12
Dampak Terhadap Hasil	3	4	12	3	9
Risiko	3	3	9	4	12
Total		45		39	
GO/NOT GO SOLUTION		GO		NOT GO	

Pada tabel dijelaskan bahwa jika penyebab *waste* terjadinya Gudang material dan lokasi proyek yang cukup jauh maka ada dua solusi yang diberikan untuk mengatasinya

yaitu Mengoptimalkan penggunaan alat transportasi dan memastikan koordinasi yang baik antar tim logistik. dan Mengidentifikasi titik penyimpanan sementara yang lebih dekat dengan lokasi proyek. dan yang menjadi *GO SOLUTION* adalah Mengoptimalkan penggunaan alat transportasi dan memastikan koordinasi yang baik antar tim logistik

F. Matrik Evaluasi

Langkah berikutnya dalam solusi yang tepat adalah melakukan penilaian menggunakan matriks evaluasi terhadap kegiatan yang tidak memberikan nilai tambah (*non-value-added activities*) dengan mempertimbangkan hanya satu solusi. Proses perhitungan ini bertujuan untuk mengevaluasi apakah solusi yang diusulkan untuk setiap kegiatan tanpa nilai tambah sudah sesuai dengan masalah yang ada, sehingga dapat mengurangi pemborosan yang terjadi dalam proyek. Suatu solusi dianggap relevan dan efektif dalam menangani pemborosan jika total dari perhitungan evaluasi mencapai 50 atau lebih dari 50. Berikut ini adalah hasil perhitungan matriks evaluasi yang diterapkan pada kegiatan tanpa nilai tambah dengan satu solusi yang diusulkan.

TABEL 10
Matrik Evaluasi 1

If		Kurangnya keahlian pekerja	
Then		Menyediakan mentor atau konsultan berpengalaman untuk memberikan dukungan	
Kriteria	Weight Factor	Ranking	Weight Score
Biaya	4	4	16
Waktu	3	4	12
Dampak Terhadap Hasil	5	5	25
Risiko	3	4	12
Total		65	
GO/NOT GO SOLUTION		GO SOLUTION	

Berdasarkan Tabel dapat dilihat bahwa total yang didapatkan dalam perhitungan solusi sebesar 65 dimana >50 . Sehingga dapat dikatakan bahwa solusi tersebut dapat dilakukan atau dapat dilanjutkan.

TABEL 11
Matrik Evaluasi 2

If		Keterlambatan Material	
Then		Menetapkan jadwal pengadaan yang lebih fleksibel dan mengadakan cadangan material.	
Kriteria	Weight Factor	Ranking	Weight Score
Biaya	5	4	20
Waktu	4	4	16
Dampak Terhadap Hasil	4	5	20

Risiko	4	3	12
Total	68		
GO/NOT GO SOLUTION	GO SOLUTION		

Berdasarkan Tabel dapat dilihat bahwa total yang didapatkan dalam perhitungan solusi sebesar 68 dimana >50 . Sehingga dapat dikatakan bahwa solusi tersebut dapat dilakukan atau dapat dilanjutkan.

TABEL 12
Matrik Evaluasi 3

If		Terjadinya miskomunikasi	
Then		Menggunakan teknologi komunikasi proyek yang terintegrasi dan <i>real-time</i> (seperti <i>software</i> manajemen proyek).	
Kriteria	Weight Factor	Ranking	Weight Score
Biaya	3	3	9
Waktu	4	5	20
Dampak Terhadap Hasil	4	4	16
Risiko	3	4	12
Total	57		
GO/NOT GO SOLUTION	GO SOLUTION		

Berdasarkan Tabel dapat dilihat bahwa total yang didapatkan dalam perhitungan solusi sebesar 57 dimana >50 . Sehingga dapat dikatakan bahwa solusi tersebut dapat dilakukan atau dapat dilanjutkan.

TABEL 13
Matrik Evaluasi 4

If		Faktor cuaca yang buruk	
Then		Menyusun rencana kontingensi untuk penyesuaian jadwal dan perlindungan terhadap peralatan dan personel.	
Kriteria	Weight Factor	Ranking	Weight Score
Biaya	4	4	16
Waktu	5	5	25
Dampak Terhadap Hasil	4	4	16
Risiko	4	3	12
Total	69		
GO/NOT GO SOLUTION	GO SOLUTION		

Berdasarkan dapat dilihat bahwa total yang didapatkan dalam perhitungan solusi sebesar 69 dimana >50 .

Sehingga dapat dikatakan bahwa solusi tersebut dapat dilakukan atau dapat dilanjutkan.

TABEL 14
Matrik Evaluasi 5

If		Proses birokrasi yang lama	
Then		Melakukan lobi atau negosiasi untuk mempercepat persetujuan dan proses administratif.	
Kriteria	Weight Factor	Ranking	Weight Score
Biaya	5	4	20
Waktu	4	5	20
Dampak Terhadap Hasil	3	3	9
Risiko	4	3	12
Total	61		
GO/NOT GO SOLUTION	GO SOLUTION		

Berdasarkan Tabel dapat dilihat bahwa total yang didapatkan dalam perhitungan solusi sebesar 61 dimana >50 . Sehingga dapat dikatakan bahwa solusi tersebut dapat dilakukan atau dapat dilanjutkan.

TABEL 15
Matrik Evaluasi 6

If		Gudang material dan Lokasi proyek yang cukup jauh	
Then		Mengoptimalkan penggunaan alat transportasi dan memastikan koordinasi yang baik antar tim logistik	
Kriteria	Weight Factor	Ranking	Weight Score
Biaya	3	4	12
Waktu	4	5	20
Dampak Terhadap Hasil	4	4	16
Risiko	5	3	15
Total	63		
GO/NOT GO SOLUTION	GO SOLUTION		

Berdasarkan Tabel dapat dilihat bahwa total yang didapatkan dalam perhitungan solusi sebesar 63 dimana >50 . Sehingga dapat dikatakan bahwa solusi tersebut dapat dilakukan atau dapat dilanjutkan.

G. Analisis Hasil Rancangan

Waste Response adalah hasil akhir dari rancangan yang telah dianalisis pada tahap sebelumnya menggunakan prinsip lean project management. Hasil yang tercantum dalam waste response merupakan hasil analisis proyek Pembangunan pabrik kelapa sawit mengenai jenis *waste*, *non-value-added activities*, dampak, *solution* dan *time*. Berikut merupakan hasil rancangan akhir perancangan berupa waste response yang telah dianalisis dari proyek Pembangunan pabrik kelapa sawit:

TABEL 16
Waste Response

Jenis Waste	Non-Value-Added Activities	Dampak	Solusion	Time
Defect	Kurangnya kesadaran dalam menggunakan APD di Lokasi proyek	Kecelakaan Kerja	Menyediakan mentor atau konsultan berpengalaman untuk memberikan dukungan	Sebelum Pelaksanaan
Waiting	Terjadinya tanah longsor karena hujan	Penambahan waktu kerja	Menyusun rencana kontingensi untuk penyesuaian jadwal dan perlindungan terhadap peralatan dan personel.	Saat pelaksanaan
	Proses birokrasi yang lama	Terhambatnya memulai pengerjaan proyek	Melakukan lobi atau negosiasi untuk mempercepat persetujuan dan proses administratif.	Sebelum pelaksanaan
	Gudang material ke Lokasi proyek cukup jauh	Tertundanya pengerjaan proyek	Mengoptimalkan penggunaan alat transportasi dan memastikan koordinasi yang baik antar tim logistik	Saat Pelaksanaan
Motion	Komunikasi antar pekerja kurang memadai	Kesalahan informasi pekerja antar pekerja	Menggunakan teknologi komunikasi proyek yang terintegrasi dan <i>real-time</i>	Saat pelaksanaan

Jenis Waste	Non-Value-Added Activities	Dampak	Solusion	Time
			(seperti <i>software</i> manajemen proyek).	
Transportation	Material yang sudah di order tidak datang sesuai waktu yang telah dijanjikan	Terhambatnya pengerjaan proyek	Menetapkan jadwal pengadaan yang lebih fleksibel dan mengadakan cadangan material.	Sebelum pelaksanaan

H. FMEA

Perhitungan *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA) adalah hasil akhir dari rancangan yang telah dianalisis pada tahap sebelumnya. Hasil yang tercantum dalam tabel FMEA adalah hasil analisis yang dilakukan pada proyek Pembangunan pabrik kelapa sawit (PKS) yang meliputi waste priority, jenis waste, non-value-added activities, faktor penyebab waste, perhitungan risk priority number (RPN). RPN diperoleh dari perhitungan perkalian antara *severity*, *occurrence*, dan *detection*. Perhitungan FMEA ini diperoleh dari faktor yang sering terjadi di PT ABC sehingga menyebabkan keterlambatan dan pemborosan waktu yang cukup lama, selanjutnya hasil nilai dari *severity*, *occurrence*, dan *detection* setiap waste didapatkan dari hasil diskusi Bersama stakeholder proyek Pembangunan pabrik kelapa sawit di Logas, Riau

TABEL 17
FMEA

N O	Jenis Waste	Non-Value-Added Activities	Faktor Penyebab Waste	Severity	Occurrence	Detection	RPN
1	Waiting	Terjadinya tanah longsor karena hujan	Cuaca yang buruk	8	9	9	648
2	Transportation	Material yang di order tidak datang	Keterlambatan Material	7	8	7	392

N O	Jenis Waste	Non-Value - Added Activities	Faktor Penyebab Waste	Severity	Occurrence	Detection	RPN
		sesuai waktu yang dijanjikan					
3	Waiting	Proses Birokrasi yang lama	Hambatan Perizinan	7	6	6	252
4	Defect	Kurangnya kesadaran dalam menggunakan APD di Lokasi proyek	Kurangnya keahlian pekerja	4	5	6	120
5	Waiting	Material yang di Gudang memerlukan waktu untuk kesetiap stasiun	Gudang material dan Lokasi proyek yang cukup jauh	4	4	5	80
6	Motion	Komunikasi antar pekerja kurang memadai	Terjadinya miskomunikasi	3	4	5	60

Dari perhitungan diatas, didapatkan bahwa nilai FMEA terendah sebesar 60 yaitu factor penyebab waste adalah terjadinya miskomunikasi dan FMEA tertinggi adalah sebesar 648 yaitu factor penyebab waste adalah Cuaca yang buruk. Nilai FMEA kemudian dibagi kedalam beberapa scale sebagai berikut;

TABEL 18
Skala RPN

Deskripsi	Risk Priority Number
Tinggi	> 500
Sedang	100 - 500
Rendah	< 100

Tabel ini mengidentifikasi dan memprioritaskan waste berdasarkan tingkat keparahan, frekuensi kejadian, dan kemampuan deteksi. Pada No 1 waste diidentifikasi sebagai tipe "Waiting" yang disebabkan oleh terjadinya tanah longsor karena hujan. Penyebab utamanya adalah cuaca buruk. Tingkat Severity dinilai 8, Occurrence 9, dan Detection 9, menghasilkan RPN sebesar 648. Pada No2, waste diidentifikasi sebagai tipe "Waiting" yang disebabkan oleh keterlambatan material yang dipesan tidak datang sesuai waktu yang dijanjikan. Tingkat Severity dinilai 7, Occurrence 8, dan Detection 7, menghasilkan RPN sebesar 392. Pada No 3, waste diidentifikasi sebagai tipe "Waiting" yang disebabkan oleh proses birokrasi yang lama. Penyebab utamanya adalah hambatan perizinan. Tingkat Severity 7, Occurrence 6, dan Detection 6, menghasilkan RPN sebesar 252. Pada No 4, waste diidentifikasi sebagai tipe "Defect" yang disebabkan oleh proses Kurangnya kesadaran dalam menggunakan APD di Lokasi proyek. Penyebab utamanya adalah Kurangnya Keahlian pekerja. Tingkat Severity 4, Occurrence 5, Detection 6, menghasilkan RPN sebesar 120. Pada No 5, waste diidentifikasi sebagai tipe "Waiting" yang disebabkan oleh proses Gudang material dan Lokasi proyek yang cukup jauh. Penyebab utamanya adalah Material yang di Gudang memerlukan waktu untuk kesetiap stasiun. Tingkat Severity 4, Occurrence 4, Detection 5, menghasilkan RPN sebesar 80. Dan terakhir waste diidentifikasi sebagai tipe "Motion" yang disebabkan oleh proses Komunikasi antar pekerja kurang memadai. Penyebab utamanya adalah Terjadinya miskomunikasi. Tingkat Severity 3, Occurrence 4, Detection 5, menghasilkan RPN sebesar 60. Waste dengan RPN tertinggi dianggap paling kritis dan membutuhkan perhatian segera untuk perbaikan

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil rancangan waste response, teridentifikasi enam aktivitas non-value-added dalam proyek pembangunan pabrik kelapa sawit, termasuk waste waiting (disebabkan oleh kondisi cuaca buruk, proses birokrasi yang lama, dan pengaturan logistik yang tidak efisien), waste motion (disebabkan oleh komunikasi antar pekerja yang kurang memadai), waste transportation (terkait keterlambatan material), dan waste defect (disebabkan oleh kurangnya keahlian pekerja); setelah waste ini teridentifikasi, penilaian prioritas penanganan dilakukan melalui perhitungan FMEA, dimana faktor cuaca buruk memiliki kategori tinggi dengan nilai RPN sebesar 648, serta solusi untuk setiap aktivitas non-value-added telah disusun melalui konsultasi dengan stakeholder terkait, termasuk pemberian Standard Operasional Prosedur (SOP) sebagai panduan untuk mengurangi waste yang terdeteksi selama pengerjaan proyek dan memiliki jadwal yang memungkinkan untuk implementasi.

REFERENSI

- ILMU PELAYARAN SEMARANG). *Jurnal Karya Teknik Sipil*, 2, 145–158.
- Aprianto, T., Setiawan, I., & Purba, H. H. (2021). Implementasi metode Failure Mode and Effect Analysis pada Industri di Asia – Kajian Literature. *MATRIK*, 21(2). <https://doi.org/10.30587/matrik.v21i2.2084>
- Laatifatunnisa Hasna. (2022, August 26). *Apa itu Project Management? Definisi, Manfaat, Aspek, dan Contoh*.
- James P. Womack dan Daniel T. Jones. *Lean Thinking*.
- Jason westland. (2022, January 17). The Triple Constraint in Project Management: Time, Scope & Cost. Available at: <https://www.projectmanager.com/blog/triple-constraint-project-management-time-scope-cost>
- Kedzia Kasia. (2018, March 13). *Theory of Change: It's Easier Than You Think*. Retrieved 08/15/2024 from <https://chemonics.com/blog/theory-change-easier-think/>
- Maulana Adieb. (2020, December 22). Menciptakan Produk Bernilai bagi Pelanggan dengan Lean Project Management. *A Passionate Content Writer Who Studied Indonesian Literature and Enjoys Learning about SEO*. Available at: <https://glints.com/id/lowongan/lean-project-management/>
- Mudzakir, A. , & dkk. (2017). EVALUASI WASTE DAN IMPLEMENTASI LEAN CONSTRUCTION (STUDI KASUS: PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG SERBAGUNA TARUNA POLITEKNIK
- Muhammad Abdillah. (2021). *Metode untuk Mencegah Kegagalan?* Retrieved 12/29/2023 from <https://abdill.medium.com/metode-untuk-mencegah-kegagalan-ffb903860a63>
- Odi, A., Zaman, A. N., Rohana Nasution, S., & Sundana, S. (2019). ANALISIS PENGURANGAN WASTE PADA PROSES PERAWATAN KERETA Analysis of Waste Reduction in Train Care Process. *Jurnal Ilmiah Rekayasa & Inovasi* (Vol. 1). Retrieved from <http://teknik.univpancasila.ac.id/asiimetrik/>
- Ohno. (1988). *Toyota Production System: Beyond Large Scale Production*.
- Permatasari, A. I., Profita, A., & Gunawan, S. (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). <https://doi.org/10.31289/jime.v6i1.6068>
- Peter Landau. (2023, April 27). *The 10 Project Management Knowledge Areas (PMBOK)*. Retrieved 12/04/2023 from <https://www.projectmanager.com/blog/10-project-management-knowledge-areas>
- Project Management Institute. (2017). *PMBOK Guide - 6th Edition*. Project Management Institute (Vol. 40).