

TESIS

**MITIGASI RISIKO PROSES REPAIR COMPONENT UNTUK
SUPPORT GENERAL OVERHOUL CC 206 di BALAIYASA
LAHAT**



DIMAS RAHUTOMO

21916007

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
PROGRAM MAGISTER FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
TAHUN AKADEMIK 2022 / 2023
YOGYAKARTA**

TESIS

**MITIGASI RISIKO PROSES REPAIR COMPONENT UNTUK
SUPPORT GENERAL OVERHOUL CC 206 di BALAIYASA
LAHAT**



DIMAS RAHUTOMO

21916007

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
PROGRAM MAGISTER FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
TAHUN AKADEMIK 2022 / 2023
YOGYAKARTA**

**MITIGASI RISIKO PROSES REPAIR COMPONENT UNTUK SUPPORT
GENERAL OVERHOUL CC 206 di BALAIYASA LAHAT**

**Tesis untuk memperoleh Gelar Magister pada Program
Studi Teknik Industri Program Magister
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam
Indonesia**

**DIMAS RAHUTOMO
21916007**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
PROGRAM MAGISTER FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2023**

Lembar Pengesahan

**MITIGASI RISIKO PROSES REPAIR COMPONENT UNTUK SUPPORT
GENERAL OVERHOUL CC 206 di BALAIYASA LAHAT**

Tesis telah disetujui pada tanggal
10 Agustus 2023

Pembimbing



Winda Nur Cahyo, ST., MT., Ph.D.
NIP. 025200519

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik Industri Program Magister
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia



Winda Nur Cahyo, ST., MT., Ph.D.
NIP. 025200519




LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

MITIGASI RISIKO PROSES REPAIR COMPONENT UNTUK SUPPORT GENERAL OVERHOUL CC 206 di BALAIYASA LAHAT

DIMAS RAHUTOMO


21916007

Tesis telah diuji dan dinilai oleh Panitia Penguji
Program Studi Teknik Industri Program Magister
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia
Pada Tanggal 24 Agustus 2023

Ketua Penguji 1	Winda Nur Cahyo, ST., MT., Ph.D	
Anggota Penguji 2	Dr. Imam Djati Widodo, M.Eng.Sc.	
Anggota Penguji 3	Dr. Dwi Handayani, S.T., M.Sc.	

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik Industri Program Magister
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia




Winda Nur Cahyo, ST., MT., Ph.D.

NIP. 025200519

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Bismillahirrohmanirrohim. Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, saya menyatakan bahwa dalam pembuatan tesis ini merupakan hasil karya saya kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam refferensi. Jika di kemudian hari terbukti pernyataan ini terdapat kekeliruan dan melanggar peraturan dalam karya tulis, maka saya sanggup menerima hukuman/sangsi sesuai peraturan yang berlaku

Yogyakarta, 5 Januari 2023

Dimas Rahutomo

NIM. 21916007

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirohim

Dengan mengucapkan rasa puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat serta hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini. Tesis ini tidak akan terwujud tanpa ada dukungan dari berbagai pihak, dan penulis menyadari bahwa penyusunan tesis ini mengalami banyak kesulitan dan hambatan. Maka dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan rasa syukur dan mengucapkan banyak terimakasih, serta penghargaan yang tak terhingga kepada :

1. Allah swt yang selalu senantiasa melimpahkan nikmat dan karunia-Nya kepada penulis.
2. Bapak Winda Nur Cahyo, ST., MT., Ph.D yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dan mengarahkan penulis untuk menghasilkan karya tulis yang berupa tesis ini.
3. Segenap Dosen dan staff serta karyawan/wati program pascasarjana fakultas teknologi industri, UII yang telah memberikan pelayanan terbaik kepada penulis.
4. Uniek F, Edila, Raffaza dan keluarga tercinta penulis yang selalu memberi dukungan baik moral dan material secara ikhlas.
5. Charles Sibero selaku Material Manager PT ABC yang telah mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian dan memberikan kemudahan untuk penulis dalam melaksanakan penelitian.
6. Teman angkatan 31 Kelas Blok MTI yang telah membantu dan mendukung penulis dalam penggarapan tesis ini.
7. Seluruh pihak yang telah berperan dan berpartisipasi dalam penyelesaian tesis ini.

Akhir kata penulis juga menyadari penulisan ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis memohon maaf apabila terdapat kesalahan kata dan informasi yang tidak berkenan di hati pembaca. Kritik dan saran yang bersifat membangun, senantiasa penulis harapkan dan terima dengan terbuka. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan dapat menambah wawasan berfikir serta dapat dijadikan sebagai sumber referensi dan informasi yang bermanfaat bagi pengetahuan, khususnya dibidang Teknik Industri.

Yogyakarta, 05 Januari 2023

Penulis

DAFTAR ISI

SAMPUL DEPAN.....	i
SAMPUL DALAM.....	ii
LEMBAR PRASYARAT GELAR MAGISTER	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	v
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
ABSTRACT.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	5
1.3. Tujuan Penelitian	5
1.4. Batasan Penelitian.....	5
1.5. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. Kajian Induktif	7
2.2 Kajian Deduktif.....	11
2.2.1 Maintenance Full Contract.....	11
2.2.2. Inventory	11
2.2.3. Risiko	11
2.2.4. Management Risiko	12
2.2.5. ISO 31000	12
BAB III METODE PENELITIAN.....	13
3.1. Object dan Subjek Penelitian	13
3.2. Jenis Data Penelitian	13
3.3. Kerangka Penelitian	14
3.4. Pengumpulan Data.....	14
3.5. Rancangan Penelitian.....	14

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	16
4.1 Komunikasi dan Konsultasi	16
4.2 Membangun Konteks	16
4.3 Identifikasi Risiko	17
4.4 Mengukur atau Assesment Risiko.....	19
4.5 Evaluasi Risiko	20
4.6 Perlakuan Risiko	22
4.7 Penanganan Risiko.....	22
BAB V ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN	31
5.1. Persiapan dan Penerapan Rencana Penanganan Risiko	31
5.2. Monitoring dan Review	31
BAB VI KESIMPULAN	33
DAFTAR PUSTAKA	34

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Kajian Induktif	7
Tabel 4.1. Kegiatan Overhaul Locomotive	17
Tabel 4.2. Identifikasi Risiko	17
Tabel 4.3. Identifikasi keterbatasan tools repair component di Workshop Lahat	18
Tabel 4.4. Identifikasi <i>Knowledge</i>	18
Tabel 4.5. Identifikasi Area Warehouse di Lahat	18
Tabel 4.6. Identifikasi distribusi component ke Lahat	18
Tabel 4.7. Identifikasi perubahan schedule overhaul	19
Tabel 4.8. Identifikasi kondisi warehouse China dan US setelah Pandemi Covid	19
Tabel 4.9. Pengukuran Risiko	20
Tabel 4.10. Indeks Skala	21
Tabel 4.11. Pengelompokan Risiko Overhaul Berdasarkan Dampak	21
Tabel 4.12. Pengelompokan Risiko Overhaul Berdasarkan Likelihood	21
Tabel 4.13. Penanganan Risiko	22
Tabel 4.14. Summary kebutuhan component Vs Actual	23
Tabel 4.15. Intercooler (L)	24
Tabel 4.16. Intercooler (R)	24
Tabel 4.17. Waterpump	24
Tabel 4.18. Power Assembly	25
Tabel 4.19. Lube Oil Pump	25
Tabel 4.20. Auxilary generator	26
Tabel 4.21. Exciter	26
Tabel 4.22. PTO	27
Tabel 4.23. Rectifier Blower	27
Tabel 4.24. Exhauster Blower	28
Tabel 4.25. Radiator	28
Tabel 4.26. Radiator Fan	29
Tabel 4.27. Turbocharger	29

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1. Kerangka Penelitian	14
Gambar 3.2. Risk Management Proses	15
Gambar 4.1. Evaluasi Risiko Overhoul di Lahat	20

ABSTRACT

Kontrak Pemeliharaan Penuh (Full Maintenance Contract) adalah suatu kontrak kerja yang memberikan jasa secara penuh termasuk jasa pemeliharaan dengan mempertimbangkan satu jasa dan penyediaan Original Equipment Manufaktur (OEM). Dan Manajemen Risiko merupakan suatu metode sistematis dan logis yang berguna untuk mengidentifikasi, memantau, memberikan solusi dan melaporkan risiko yang terjadi pada setiap aktivitas dalam suatu proses untuk meningkatkan nilai perusahaan dan memperoleh hasil yang optimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis risiko dalam operasional pengadaan jasa overhaul sebagai salah satu perjanjian kontrak kerja PT ABC dengan salah satu BUMN. Banyak tantangan yang harus dihadapi dalam rangka proses perawatan per 8 tahun yaitu Overhaul agar tercapainya cost cost, lead time dan kualitas yang tepat yang dihasilkan dari proses overhaul itu sendiri. Identifikasi risiko dilakukan dengan menggunakan studi literatur dan panel ahli dan risiko akan dianalisis menggunakan standar manajemen risiko ISO 31000 yang merupakan pedoman standar, instruksi dan tuntutan bagi suatu organisasi dalam membangun landasan dan juga kerangka program manajemen risiko yang mencakup aturan, tujuan, dan komitmen. Dalam penelitian ini, Expert Assessment digunakan dalam penilaian risiko Teknik dengan menggunakan wawancara dengan para ahli di bidang manufaktur dan Manajemen Material. Dari hasil identifikasi risiko, terdapat 10 risiko yang perlu diidentifikasi dengan strategi mitigasi berdasarkan 4 aspek. Yaitu identifikasi risiko, analisis risiko, evaluasi risiko dan perlakuan risiko. Hasil identifikasi strategi dengan probabilitas tertinggi akan dinilai berdasarkan durasi mitigasi dan biaya mitigasi, untuk menentukan strategi yang paling optimal dalam menghadapi risiko tersebut. Agar penilaian strategi manajemen risiko baik, jika strategi mitigasinya dilakukan pemisahan risiko. merupakan strategi mitigasi yang paling optimal

Kata kunci : *Full Maintenance Contract*, Manajemen Risiko, ISO 31000

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pada era globalisasi saat ini, dimana focus dari pemerintahan adalah pembangunan jalur transportasi agar penyetaraan antar daerah khususnya di Indonesia menjadi lebih baik. Dimana Pembangunan infrastruktur juga berpotensi memberikan kontribusi dalam pemulihan ekonomi serta dapat meningkatkan akses masyarakat pada pelayanan dasar dan untuk meningkatkan produktifitas maupun daya saing. Infrastruktur yang berfungsi dengan baik adalah Salah satu kunci dalam pengentasan kemiskinan dan keberlanjutan ekonomi bangsa. Isu-isu kritis yang berkembang seperti mengendalikan biaya pekerjaan pemeliharaan infrastruktur, serta menjaga efisiensi sistem infrastruktur diarahkan untuk menjaga nilai aset dengan menjaga keawetannya jalan dan jembatan. Tanpa pemeliharaan, nilai aset ini dapat dengan cepat menjadi rusak.

Menurut Cees J. Gelderman *et al.*, 2019 akses Jalan, kereta api, bandara, sistem air, dan jaringan listrik disediakan oleh pemerintahan sehingga Infrastruktur publik ini bisa menjadi basis dari semua kegiatan ekonomi. Ditambah dengan pergerakan Industri yang sangat cepat diperlukan juga manufaktur dan supply chain yang *smart* dengan kemampuan untuk belajar cepat serta konfigurasi ulang aliran proses. Evolusi pengetahuan teknis internal yang lambat bisa berarti kehilangan peluang di pasar yang berubah dengan cepat (S.D James, 2020). Pertumbuhan globalisasi juga akan menyediakan pelanggan dengan peluang yang semakin besar untuk memilih produk terbaik di antara varietas di seluruh dunia yang sesuai dengan kebutuhan mereka disesuaikan juga dengan kepuasan semakin banyak permintaan pelanggan yang beragam sambil menjaga biaya produk sebagai serendah mungkin untuk mempertahankan daya saing (Shixuan Hou *et al.*, 2021). Selain itu juga untuk memaksimalkan total keuntungan dengan mempertimbangkan permintaan, kemampuan pemasok, lead time, serta kendala arus transportasi dengan menentukan desain produk dan konfigurasi rantai pasokan dengan tujuan desain produk lebih menguntungkan daripada desain rantai pasokan konvensional yang mengkonfigurasi pasokan rantai setelah desain produk (Shixuan Hou *et al.*, 2021)

Kemajuan teknologi yang semakin inovatif mendorong perusahaan untuk semakin bersaing dan berkembang. Suatu perusahaan baik itu dalam bidang manufaktur maupun jasa agar bisa bersaing dan berkembang yaitu dengan mempertahankan kualitas produk, melakukan inovasi terhadap produk dan tetap menjaga kepuasan konsumen. Namun yang paling penting dalam kesuksesan suatu perusahaan adalah kualitas produk. Sangat mungkin terjadi apabila perusahaan melakukan kesalahan baik dari segi desain produknya hingga proses produksinya.

Permasalahan terkait dengan persaingan antar perusahaan serta pemenuhan kebutuhan konsumen menjadikan perusahaan berusaha untuk menghilangkan cacat produk serta memperbaiki segala kekurangan pada kinerja mereka. Karena dengan meningkatnya persaingan secara global justru keberhasilan proyeklah yang dilihat sebagai penentu kinerja bisnis organisasi. Dengan melihat persaingan antar perusahaan penting untuk menerapkan manajemen resiko terlebih perusahaan saat ini bersaing secara global. Manajemen resiko itu sendiri adalah aktivitas secara sistematis yang dapat membantu perusahaan dalam menentukan resiko seperti apa yang muncul, siapa yang beresiko, kontrol apa yang cocok untuk resiko tersebut dan evaluasi apakah kontrol tersebut memadai atau tidak untuk perusahaan (J. Tupa, J. Simota *et al.*, 2017). Mereka juga menambahkan jika tidak memadai maka perlu adanya tindak lanjut hingga perbaikan resiko tersebut cocok dan bisa diterima perusahaan (J. Tupa, J. Simota *et al.*, 2017). Manajemen resiko bila diterapkan dengan tepat dapat membantu manajer dalam menentukan tindakan atau mitigasi yang dilakukan untuk resiko yang teridentifikasi

Dengan melihat Infrastruktur dan supply chain serta mengantisipasi pergerakan industry yang cepat tersebut Kontrak Kerja yang *smart* digunakan sebagai kontrak layanan dari konsumen dan sumber daya manufaktur, menyediakan layanan manufaktur sesuai permintaan, dimana berbagi data peralatan manufaktur dan berbagi layanan pemeliharaan dari manufaktur *certified*, diimplementasikan untuk menjelaskan kontrak smart untuk layanan pemeliharaan peralatan (Li Bai *et al.*, 2019). Beberapa pendekatan Design dari supply chain fokus pada pengambilan keputusan Bersama antara supply chain dan desain produk dengan mempertimbangkan ketidakpastian supply chain, seperti kapasitas pemasok, waktu tunggu dan parameter lainnya (Shixuan Hou *et al.*, 2021)

Full Maintenance contract salah satu kontrak yang menyediakan layanan penuh kepada pelanggan yang didasari oleh factor dan kondisi sehingga bisa di definisikan sebagai paket

komprehensif yang sepenuhnya memenuhi kebutuhan dan keinginan pelanggan (Stremersch, 2000). Termasuk kontrak layanan pemeliharaan dikembangkan dengan mempertimbangkan situasi dengan satu pelayan dan penyedia Original Equipment manufacturer (OEM) (Darghoutha *et al.*, 2017). Dan salah satu BUMN mengantisipasi dibidang Kereta Api dengan menggunakan *Full maintenance project* berdasarkan kontrak kerja dengan periode waktu tertentu, sehingga kebutuhan stock availability, schedule maintenance serta perawatan lokomotif menjadi salah satu perhatian sehingga performance dari lokomotif selalu terjaga dengan benchmark yang disepakati baik dari PT. ABC dengan PT. KAI dimana untuk kontrak 150 locomotive CC 206. CC sendiri diartikan sebagai locomotive dengan dua bogie dimana tiap bogie mempunyai 3 poros penggerak yang masing – masing digerakkan dengan motor sendiri. Studi kasus yang diangkat adalah PT. ABC yang bergerak dibidang penyedia peralatan, sistem, solusi digital, dan layanan bernilai tambah global terkemuka. Baik itu kereta barang, transit, pertambangan, industri atau kelautan, keahlian, teknologi, dan orang-orang kami bersama-sama mempercepat masa depan transportasi. Dengan tujuan untuk memaksimalkan revenue berdasarkan Kontrak berbasis kinerja, dengan adanya perawatan yang tidak sempurna sehingga di perlukan inspeksi untuk mengungkapkan keadaan cacat yang mengarah ke perbaikan (Yang *et al.*, 2018) dan termasuk melakukan Overhaul di akhir kontrak. Dimana Overhaul adalah kegiatan pembongkaran serta pemeriksaan secara detail dan teliti pada komponen-komponen kereta. Kontrak Kerjasama untuk 150 lokomotif ini dibagi menjadi 2 kontrak yaitu 100 loko untuk di Jawa dan dimulai tahun 2014 serta 50 loko untuk Sumatra yang dimulai tahun 2016, durasi masing – masing kontrak adalah 8 tahun dan overhaul dilakukan di akhir kontrak.

Lokasi yang ditunjuk untuk melakukan program manufacture ulang (Overhaul) adalah Balaiyasa Yogyakarta dan Balaiyasa Lahat sesuai kontrak Kerjasama 150 Lokomotif dimana lokasi pekerjaan dibagi menjadi 2 lokasi yaitu Jawa (Yogyakarta) sebanyak 100 loko dan Sumatra (Lahat) sebanyak 50 Loko. Dengan adanya target pekerjaan overhaul tersebut, penulis bermaksud untuk mengetahui resiko apa saja yang terjadi pada tahapan kegiatan overhaul. Mengingat overhaul merupakan komponen yang paling penting dalam kereta api, terlebih pekerjaan ini didorong untuk mengontrol kualitas produk dengan sebaik-baiknya agar tidak terjadi kesalahan pada saat locomotive beroperasi.

Agar kegiatan Overhaul ini berjalan sesuai dengan Plan yang telah ditetapkan sesuai kontrak kerja dengan target 5 – 7 lokomotif perbulannya, maka diperlukan planning, forecasting dan ketersediaan spare part sehingga lead time 30 hari per loko untuk overhaul bisa terpenuhi. Saat ini Overhaul sudah berlangsung untuk Balaiyasa Yogyakarta dengan leadtime pekerjaan 30 hari per lokomotif. Dan untuk overhaul di Balaiyasa Lahat yang akan mulai dikerjakan mulai bulan Juli diharapkan leadtime pekerjaan sama dengan yang dilakukan di Balaiyasa Yogyakarta. Untuk itu diperlukan beberapa aspek penyediaan baik spare part maupun consumable agar operasional overhaul tidak terhambat disesuaikan dengan kondisi daerah, fasilitas khususnya di Sumatra

Dikarenakan keterbatasan facility di Balaiyasa Lahat, maka pekerjaan repair component dibagi ke dua Balaiyasa yaitu Lahat dan Yogyakarta. Dimana untuk component seperti Radiator Fan, PTO, Waterpump, dan Intercooler akan dikerjakan di Balaiyasa Yogyakarta yang akan menempuh waktu selama 3 hari perjalanan dan proses overhaul akan menunggu component tersebut Kembali agar bisa dilanjutkan Kembali.

Manajemen risiko menafsirkan sebagai cara sistematis untuk mengidentifikasi apa pun risiko yang akan terjadi, menganalisis dan meminimalkan risiko untuk mencegah kerugian mencapai target perusahaan (M. Munir et al.,2020), Pengelolaan risiko dinilai sebagai tantangan strategis untuk perusahaan dimana mereka akan menghadapi berbagai ancaman yang kompleks (C. Lalonde *et al.*,2012). Maka penelitian ini menggunakan pendekatan ISO 31000, yaitu pendekatan yang dirancang oleh organisasi swasta International Organization for Standardization (ISO) untuk meningkatkan proses manajemen risiko (A. J. Prieto Ibáñez *et al.*,2016). Pendekatan ISO 31000 ini bertujuan untuk membantu menyelesaikan permasalahan terkait segala bentuk risiko secara terstruktur dan dalam berbagai lingkup dan konteks permasalahan (U. R. de Oliveira *et al.*,2017). Menurut ISO sendiri pendekatan ini dapat diterapkan diberbagai organisasi/perusahaan seperti dari bidang serta level berbeda serta dapat disesuaikan dalam berbagai fungsi, kegiatan dan proyek (U. R. de Oliveira *et al.*,2017).

Risiko suatu perusahaan bisa lebih besar dan kompleks, artinya jika kegiatan dalam suatu perusahaan menjadi kompleks dan ketidakpastian, risiko akan lebih besar untuk dikurangi. Manfaat dari penerapan manajemen risiko pada suatu perusahaan adalah dengan meringankan biaya estimasi, mengambil keputusan dalam menghadapi masalah yang akan datang (Y.Ozturkoglu *et al.*,2019). Berdasarkan pengamatan pada perusahaan kontraktor umum,

perusahaan ini memiliki beberapa divisi yang berhubungan dengan menjalankan proses bisnis dan bermain berperan langsung dalam mendukung bisnis utama. Mereka memiliki lima aspek yang saling terkait untuk mendukung bisnis utama mereka sebagai kontraktor umum. Mereka adalah industri, lingkungan, energi, infrastruktur dan jalan. Manajemen risiko bagian dari struktur organisasi, proses, tujuan, strategi dan kegiatan. Ini menempatkan fokus yang lebih besar pada penciptaan nilai sebagai pendorong utama manajemen risiko dan menampilkan prinsip-prinsip terkait lainnya seperti berkelanjutan perbaikan, penyertaan pemangku kepentingan, disesuaikan dengan organisasi dan pertimbangan faktor manusia dan budaya (R.F Toledo et al.,2019).

1.2. Rumusan Masalah

Dari Latar belakang diatas, dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Apa saja risiko yang dapat terjadi pada tahapan kegiatan General overhoul di lahat
2. Bagaimana Sistem ketersediaan component support general overhoul di Balaiyasa Lahat

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menentukan mitigasi risiko persediaan component
2. Melakukan Analisa mengenai kebutuhan component untuk support General Overhoul di Balaiyasa Lahat

1.4. Batasan Penelitian

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut ;

1. Penelitian dilakukan pada PT. ABC yang bergerak di Bidang service maintenance Lokomotif
2. Perbaikan usulan dan cost benefit diberikan kepada pemangku kebijakan untuk mengawal kinerja ketersediaan component pada PT. ABC

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Mengetahui Mitigasi risiko pada tahapan kegiatan general overhaul di Balaiyasa Lahat
2. Memberikan usulan kebutuhan component serta cost benefit pada PT. ABC

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kajian Induktif

Tabel 2.1. Kajian Induktif

No	Penulis	Judul	Teknik	Objek Penelitian
1.	Cees J. Gelderman, Janjaap Semeijn and Sjerp De Vries, 2019	Contracting for Road Maintenance in the Netherlands —The Downside of Performance-Based Contracting	Performance based Contracting	Public Infrastructure maintenance, Road Maintenance
2.	J. Tupa, J. Simota, and F. Steiner, 2017	Aspects of Risk Management Implementation for Industry 4.0	Sampling technique	Manufacture, services,
3.	Li Bai, Mi Hu, Min Liu, AND Jingwei Wang, 2019	A Light-Weighted Blockchain-Based Platform for Industrial IoT	BPIIoT	Manufacture Company
4.	Shixuan Hou, Jie Gao, Chun Wang, 2021	Design for mass customisation, design for manufacturing, and design for supply chain: A review of the literature	Cross sectional	Manufacture Companies
5.	C. Lalonde and O. Boiral, 2012	Managing risks through ISO 31000: A critical analysis	Practice - based approach	Organizational Strategy

6.	C. D. James, Sandeep Mondal, 2020	Optimization of decoupling point position using metaheuristic evolutionary algorithms for smart mass customization manufacturing	Cross Sectional	Industry 4.0
7.	Stefan Jovic, Petr Prusa, Momcilo Dobrodolac, and Libor Svadlenka, 2019	A Proposal for a Decision-Making Tool in Third-Party Logistics (3PL) Provider Selection Based on Multi-Criteria Analysis and the Fuzzy Approach	Fuzzy Logic	Logistic Provider
8.	A. J. Prieto Ibáñez, J. M. Macías Bernal, M. J. Chávez de Diego, and F. J. Alejandro Sánchez, 2016	Expert system for predicting buildings service life under ISO 31000 standard. Application in architectural heritage	fuzzy buildings service life (FBSL)	Homogeneous heritage sites worldwide
9.	Hana Nurila Alfatm and Lianny Leo, 2018	Risk Analysis in a Manufacturing Company's Inventory Cycle	Risk register, risk map	PT HS
10.	Tri Pujadi, Bahtiar Simamora, Vikas Kumar, 2021	Supply Chain Risk Mitigation with Supply Risk Management Approach	HOR	Risk Management in manufacturing company
11.	Stefan Stremersch, Stefan Wuyts, Ruud T Frambach, 2021	The Purchasing of Full-Service Contracts	Experimental	Industrial Maintenance market
12.	Li Yanga, Zhi-sheng Yeb, Chi-Guhn Leea, Su-fen Yangc, Rui Peng, 2018	A two-phase preventive maintenance policy considering imperfect repair and postponed replacement	Experimental	Manufacturing System

13.	Adinda Sushmita Dewanti, Putu Dana Karningsih, 2020	Risk Analysis and Mitigation in the Procurement Process of Overhaul Services	ANP and HOR	Risk Mitigation PT XYZ
14.	Alejandro Germán Frank, Lucas Santos Dalenogare, Néstor Fabián Ayala, 2019	Industry 4.0 technologies: implementation patterns in manufacturing companies	base technologies and front-end technologies	Manufacturing Companies
15.	M. N. Darghoutha,b, D. Ait- kadia,b, A. Chelbi, 2017	Joint optimization of design, warranty and price for products sold with maintenance service contracts	Experimental	Maintenance Service Contract
16.	Sri Wahyuni, Suparno, and Iwan Vanany, 2020	The Proposed Model of Suppliers Performance Measurement for Vendor Held Stock (VHS) in Mining Industry	(AHP), (OMAX) and Fishbone Diagram Methods	Mining company
17.	F Alitosa, L H Kusumah, 2019	The Main Critical Risk in the Supply Chain of Component Automotive Industry	Aggregate Risk Priority (ARP)	Mitigation Risk in Automotive Component Company
18.	U. R. de Oliveira, F. A. S. Marins, H. M. Rocha, and V. A. P. Salomon, 2017	The ISO 31000 standard in supply chain risk management	Analytic Hierarchy Process (AHP)	supply chain risk management (SCRM) as a framework in a specific company
19.	Y. Ozturkoglu, Y. Kazancoglu, and Y. D. Ozkan- Ozen, 2019	A sustainable and preventative risk management model for ship recycling industry	fuzzy DEMATEL method	preventative risk management activities in ship recycling
20.	R. F. de Toledo, H. L. Miranda Junior, J. R. Farias Filho, and	A scientometric review of global research on sustainability and project management datase	scientometric review of global sustainability and	Sustainability and Project Management

	H. G. Costa , 2019		project management research in 2006 - 2018	
21.	M. Munir, M. S. Sadiq Jajja, K. A. Chatha, and S. Farooq, 2020	Supply Chain Risk Management and Operational Performance: The Enabling Role of Supply Chain Integration	covariance-based structural equation modeling	supply chain integration (SCI) and supply chain risk management (SCRM)

Perbedaan dengan penelitian sebelumnya adalah disini PT. ABC berdasarkan contract kerja yang dilakukan di daerah Balaiyasa Lahat dan Yogyakarta yang memerlukan beberapa pendekatan baik di secara distribusi, planning dan perhitungan kebutuhan tambahan component yang diperlukan serta quality service yang sesuai standart perusahaan sehingga project overhaul ini berjalan sesuai target 30 hari per loko

2.2 Kajian Deduktif

2.2.1 Maintenance Full Contract

Maintenance full contract merupakan kerangka pemodelan mengenai desain, garansi, maupun harga yang optimal untuk produk yang baru dijual dengan layanannya. Sehingga Supplier akan berkomitmen melakukan semua Tindakan pemeliharaan selama siklus hidup produk (Darghoutha et al, 2017). Model kontrak ini dapat memberikan pembelajaran bagi konsumen mengenai proses pemeliharaan produk dan mencegah, dan juga dapat memungkinkan supplier untuk mengatur optimal kombinasi design produk, harga jual dan garansi. Untuk maintenance full contract lokomotif 206 yang di sepakati selama 8 tahun ini akan dilakukan General over houl agar kondisi lokomotif diakhir kontrak bisa Kembali seperti kondisi awal.

Beberapa penelitian yang dilakukan untuk maintenance full contract mempertimbangkan aspek kualitatif untuk layanan satu pelanggan dan satu agen saja dengan tujuan menemukan strategi optimal yang bisa memaksimalkan fungsi utilitas yang diharapkan.

2.2.2. Inventory

Inventory merupakan persediaan barang yang meliputi bahan baku, barang dalam proses dan produk yang siap dijual kepada pelanggan (Odongo and Nag, 2016). Pengendalian Persediaan barang ini pun juga menjadi bagian penting dari internal perusahaan untuk menunjang tercapainya tujuan bisnis (Lin, 2019)

Manajemen persediaan adalah Suatu kegiatan yang berhubungan dengan perencanaan persediaan, Implementasi, dan pengawasan untuk mengelola persediaan pada siklus operasi yang diinginkan (Rofiudin et al., 2018). Dimana tujuan utama dari management persediaan ini adalah untuk memiliki tingkat stok yang optimal, bukan jumlah yang berlebihan atau saldo stok yang negatif (Mukwakungu et al., 2019). Manajemen persediaan itu sendiri menjadi sangat penting untuk keberhasilan dalam pengurangan biaya operasi bisnis perusahaan (Afolabi et al., 2017)

2.2.3. Risiko

Risiko adalah suatu kejadian yang mungkin terjadi, dimana apabila terjadi maka dapat membawa suatu dampak baik besar ataupun kecil pada tujuan yang akan dicapai (Nadhira et al., 2019). Risiko berhubungan dengan ketidakpastian yang akan terjadi karena tidak tersedianya

informasi yang akan terjadi, dan kemungkinan hasil yang diperoleh menyimpang dari yang diharapkan.

2.2.4. Management Risiko

Manajemen risiko merupakan sebuah metode sistematis dan logis yang berguna untuk mengidentifikasi, memonitor, memberikan solusi, dan melaporkan risiko yang terjadi pada setiap aktivitas atau dalam sebuah proses (Dadsena et al., 2019). Dimana dengan pengendalian manajemen risiko yang dilakukan secara komprehensif dapat meningkatkan nilai perusahaan serta dapat memperoleh hasil yang paling optimal

2.2.5. ISO 31000

Semua hal yang kita lakukan memiliki risiko, meskipun hal baik itu mempunyai bobot yang ringan maupun berat pasti memiliki risiko. Dalam dunia usaha dan juga bisnis pastinya akan menghadapi segala jenis risiko, beberapa risiko dapat menyebabkan kerugian serius ada juga menyebabkan kerugian dalam bidang materil. Ada berbagai macam cara alternatif dalam menghadapi risiko seperti menggunakan sebuah Standar Manajemen Risiko, ISO 31000. ISO 31000 sendiri merupakan sebuah pedoman standar, instruksi, serta tuntutan untuk suatu organisasi dalam membangun sebuah dasar dan juga kerangka kerja untuk program manajemen risiko yang meliputi aturan, tujuan, dan komitmen. Penerapan risiko memiliki 3 jenis yaitu prinsip, kerangka kerja dan proses (Mahardika, Wijaya, & Cahyono, 2019). Dalam prinsip pada efektivitasnya ISO 31000 harus mempunyai prinsip dan terjaminnya keberhasilan penerapan dari suatu pengelolaan risiko (Mursid & Sutopo, 2017). Akan tetapi menurut ISO 31000 yang memiliki pandangan perspektif lebih terkonsep dan luas dibandingkan standarisasi (Dwita Mariana, 2017). Dalam penelitian ini dimana dalam distribusi component berat seperti engine dari satu lokasi proyek ke lokasi proyek lainnya menggunakan armada jenis Low Bed (kapasitas 25 ton) juga memiliki risiko. Kondisi ideal untuk kendaraan transportasi perusahaan dengan transportasi minimum. Meskipun justifikasi dari perusahaan mewakili anggaran rendah untuk mengelola proyek, mitigasi waktu, loading dan unloading juga merupakan tantangan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengamati tingkatan efektivitas penerapan standar manajemen risiko ISO 31000

BAB III

METODE PENELITIAN

Pada bab ini akan dijelaskan alir kerangka penelitian secara terperinci beserta penjelasannya. Termasuk dijelaskan cara yang digunakan peneliti dalam mencapai tujuan dan menentukan jawaban dari rumusan masalah. Dalam metode penelitian ini akan mencakup pembahasan mengenai objek dan subjek penelitian, metode pengumpulan data, metode pengolahan data, dan diagram alir penelitian.

3.1 Objek dan Subjek Penelitian

Subject penelitian adalah proses bisnis PT. ABC yang bergerak di bidang lokomotif sedangkan Objek penelitian ini adalah rancangan supply chain seperti warehousing, distribusi serta planning kebutuhan component untuk penunjang project overhaul lokomotif 206 di Balaiyasa Lahat.

3.2 Jenis Data Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif, sedangkan untuk teknik pengumpulan datanya melalui wawancara pada expert. Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari :

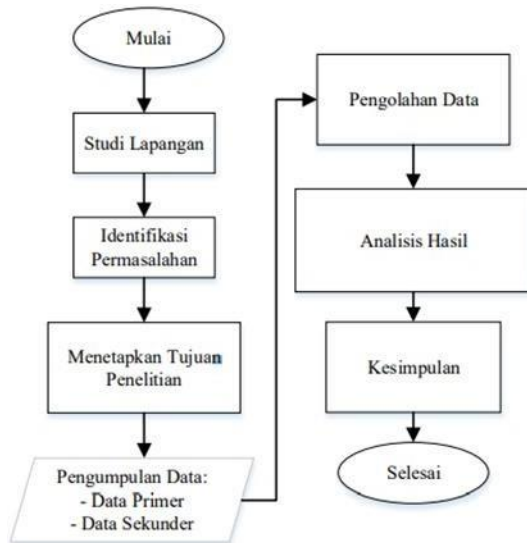
1. Data Primer

Data primer yang dikumpulkan seperti wawancara kepada expert dibidang remanufacture dan Material Management yang berkaitan dengan tema penelitian.

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh secara tidak langsung seperti karya ilmiah, journal maupun hasil pencarian di internet maupun google scholar sebagai data pendukung penelitian ini.

3.3 Kerangka Penelitian



Gambar 3.1. Kerangka Penelitian

Gambar 3.1. merupakan kerangka penelitian yang akan dilakukan. Resiko yang sulit terprediksi akan menjadikan proses general overhaul di Lahat menjadi terhambat dan mengalami keterlambatan. Dalam penelitian ini, peneliti akan memetakan resiko, mengevaluasi, dan memitigasi resiko untuk selanjutnya akan memberikan cost benefit untuk perusahaan.

3.4 Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini antara lain ;

1. Interview kepada expert mengenai lead time proses General Overhaul
2. Pengukuran lead time pengiriman distribusi dari dan ke Lahat
3. Pengukuran lead time proses repair component di balaiyasa Yogyakarta
4. Studi literatur dengan cara pengambilan data dari jurnal, paper yang mendukung penelitian ini

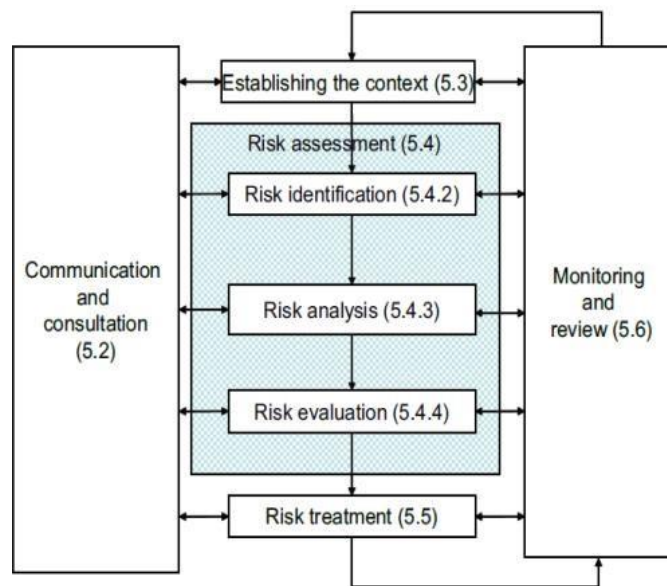
3.5 Rancangan Penelitian

Dalam Melakukan analisis terhadap risiko, Digunakan International Organization for Standardization (ISO) dalam dokumen international standart ISO 31000 dengan alasan merupakan sebuah standar internasional dan dianggap lebih mudah dan dapat memberikan feedback melalui tahap komunikasi dan konsultasi pada setiap aktivitas pengelolaan risiko. Metode yang di gunakan dalam penelitian ini lebih kepada Metode Risiko Operasional yaitu

suatu kondisi tidak terduga yang bisa terjadi saat sedang menjalankan bisnis yang bisa terjadi dikarenakan kesalahan manusia hingga adanya kendala teknis. Dimana risiko operasional ini dapat terjadi karena :

1. Kesalahan dari manusia saat menjalankan operasional bisnis
2. Kekeliruan dalam proses produksi
3. Kesalahan pengoperasian system
4. Faktor eksternal diluar kendali Perusahaan

Untuk mengantisipasi Risiko operasional tersebut, dilakukan tahapan standar proses manajemen risiko sebagaimana diperlihatkan pada Gambar 3.2



Gambar 3.2. Risk Management Proses

Pada gambar 3.2. Risk Management Proses dapat dilihat tahapan utama pada proses manajemen risiko ada 4 yaitu :

1. Identifikasi Risiko
2. Analisis Risiko
3. Evaluasi Risiko
4. Penanganan Risiko

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Sesuai dengan tahapan penelitian sebelumnya, maka selanjutnya akan memasuki tahapan pendekatan dengan menggunakan ISO 31000 dimana tahapannya akan dibahas sebagai berikut.

4.1 Komunikasi dan Konsultasi

Pada tahap ini, dilakukan dengan pihak – pihak yang bertanggung jawab serta berkepentingan didalamnya seperti Expert, hal ini dilakukan karena dalam penelitian terkait risiko yang dihadapi merupakan persepsi dari para expert tersebut. Expert yang dimaksud juga merupakan seseorang yang telah berpengalaman di lapangan yaitu

1. *Remanufacture Manager*

Bertanggung jawab terhadap keseluruhan kegiatan Overhaul

2. *Technical Advisor*

Bertanggung jawab melakukan supervise dengan team di workshop sehingga mengetahui segala masalah yang terjadi saat melakukan overhaul

3. *Engineering Leader.*

Bertanggung jawab terhadap improvement component maupun spare part yang memiliki masalah saat operasional lokomotif

Maka pada tahap ini, penelitian menggunakan penilaian dari *Technical Advisor, Engineering* dan *Manager* dari bagian remanufacture dan Material Management yang bertanggung jawab penuh terhadap kegiatan Overhaul tersebut, mulai dari tahap membangun konteks, mengidentifikasi risiko, penilaian pembobotan risiko tersebut hingga usulan mitigasi nya.

4.2 Membangun Konteks

Pada tahapan ini secara sederhana sama dengan membangun tujuan sebelum memasuki tahapan penilaian risiko. Selain itu tahapan ini juga menentukan pendekatan yang diterapkan sesuai dengan keadaan organisasi serta tujuan itu sendiri. Maka pada tahap ini tujuan utamanya adalah menentukan risiko terbesar dari kegiatan overhaul di Balaiyasa Lahat, mulai dari pembongkaran Component, memperbaiki component dan engine, pemasangan component

dan engine, testing sampai locomotive keluar dari workshop dan beroperasi Kembali. Sehingga dari risiko tersebut akan di tindak lanjuti dengan mengusulkan mitigasi yang cocok untuk dilakukan pada proses – proses tersebut.

4.3 Identifikasi Risiko

Pada tahap ini memasuki tahapan penilaian risiko, dimana pada tahap awal adalah identifikasi risiko apa saja yang paling sering terjadi pada kegiatan Overhaul. Berikut adalah deskripsi kegiatan overhaul sebagai proses identifikasi risiko

Tabel 4.1. Kegiatan Overhaul Locomotive

No	Jenis Pekerjaan	Bagian Pekerjaan	Deskripsi Pekerjaan
1	Inbound	Pengecheckan	- Melakukan pemeriksaan kondisi actual keseluruhan locomotive
		Pembongkaran Component	- Melakukan pelepasan component untuk di distribusi ke bagian yang bertanggung jawab melakukan perbaikan
2	Repair Component	Power Assembly	- Melakukan perbaikan component di bagian yang bertanggung jawab terhadap masing - masing component
		Turbo Charger	
		Intercooler	
		Radiator Fan	
		Waterpump	
		Lube Oil Cooler	
3	Install Engine		- Setelah component selesai di perbaiki maka akan di build up kembali menjadi 1 Engine untuk dipasangkan ke dalam locomotive
4	Install Engine to Locomotive		- Pemasangan Engine ke Locomotive
5	Pengecatan		- Melakukan pengecatan locomotive agar terlihat seperti baru
6	Testing		- Melakukan pengujian di track yang telah di tentukan untuk memastikan locomotive aman kembali beroperasi
7	Outbound Locomotive		- Locomotive keluar dari workshop dan kembali beroperasi

Setelah mengetahui tahapan kegiatan overhaul, maka pada table 4.2 dijelaskan mengenai identifikasi risiko pada proses overhaul lokomotif 206, kemudian dijelaskan lagi menurut jenis risiko, kelompok risiko serta risiko yang terjadi. Jenis risiko sendiri dibagi menjadi 2, yaitu risiko aset dan risiko administrasi. Kemudian dari jenis risiko tersebut dijabarkan lagi dalam pengelompokan risiko dan risiko yang terjadi pada proses overhaul di balaiyasa lahat.

Tabel 4.2. Identifikasi Risiko

No	Risiko
1	Keterbatasan Tools repair component di Workshop Lahat
2	Keterbatasan pengetahuan team service lahat soal repair component locomotive
3	Keterbatasan area warehouse PT ABC di lahat untuk menampung kebutuhan material Overhaul
4	Keterbatasan vendor di lahat untuk support consumable kebutuhan overhaul
5	Keterbatasan akses Lokasi warehouse PT ABC dengan Workshop Lahat
6	Jarak distribusi component dari Yogyakarta menuju Lahat mencapai 1 minggu 1 kali perjalanan
7	Ketersediaan armada 16T untuk membawa component yang terbatas
8	sering nya Perubahan schedule penarikan lokomotif dari PT KAI
9	Kondisi covid di APD china sebagai warehouse pengadaan Kit Overhaul masih fluktuatif
10	Perpindahan main warehouse di US dari ELK ke DCW yang belum smooth

Adapun komponen dan efek yang ditimbulkan dalam identifikasi risiko diatas adalah

Tabel 4.3. Identifikasi keterbatasan tools repair component di Workshop Lahat

Tabel 4.4. Identifikasi *Knowledge*

Tabel 4.5. Identifikasi Area Warehouse di Lahat

No	Komponen	Efek yang ditimbulkan
1	Layout lokasi Warehouse di Balaiyasa Lahat	jumlah stock yang bisa di persiapkan menjadi terbatas
		kondisi spare part bisa menjadi rusak dikarenakan perubahan cuaca
2	Akses pengiriman material dari Warehouse ke Workshop	Pengiriman barang menjadi terlambat
		Risiko barang terjatuh dan rusak sehingga tidak bisa di gunakan

Tabel 4.6. Identifikasi distribusi component ke Lahat

No	Komponen	Efek yang ditimbulkan
1	Jalur Pengiriman component	Lead time bertambah menunggu component tiba
		Overhaul terlambat dikarenakan sparepart terlambat
2	Armada	Component tidak bisa dikirim dan menyebabkan keterlambatan
		Component menjadi rusak dan harus di repair kembali

Tabel 4.7. Identifikasi perubahan schedule overhaul

No	Komponen	Efek yang ditimbulkan
1	Perubahan Schedule	Scope pekerjaan berbeda dan menyebabkan kebutuhan component berbeda
		Lead time menjadi lebih lama menunggu spare part atau component sesuai kebutuhan

Tabel 4.8. Identifikasi kondisi warehouse China dan US setelah Pandemi Covid

4.4 Mengukur atau Assesment Risiko

Setelah melakukan identifikasi proses dan melakukan observasi dengan team remanufacture, forwarder untuk distribusi sparepart maka di dapatkanlah data yang terdapat pada Tabel 4.9 ini yang menjelaskan mengenai pengukuran terhadap risiko berdasarkan kemungkinan yang akan terjadi dan dampak apa saja yang akan terjadi kedepannya. Disini menentukan kemungkinan yang terjadi serta dampaknya menggunakan 5 skala yaitu dimulai dari yang paling rendah, rendah, sedang, tinggi dan sangat tinggi. Dimana kriteria yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Very High ,
Memerlukan perencanaan khusus ditingkat manajemen puncak dan penanganan segera
2. High,
Memerlukan perhatian dari pihak manajemen dan melakukan Tindakan perbaikan secepat mungkin
3. Medium
Tidak melibatkan manajemen puncak, namun segera diambil Tindakan penanganan / kondisi bukan darurat
4. Low

Risiko cukup ditangani oleh local manajemen

5. Very Low

Risiko cukup ditangani dengan prosedur rutin yang berlaku

Tabel 4.9. Pengukuran Risiko

No	Risiko	Likelihood	Impact
1	Keterbatasan Tools repair component di Workshop Lahat	low	Very High
2	Keterbatasan pengetahuan team service lahat soal repair component locomotive	Medium	High
3	Keterbatasan area warehouse PT ABC di lahat untuk menampung kebutuhan material Overhaul	Medium	Medium
4	Keterbatasan vendor di lahat untuk support consumable kebutuhan overhaul	Low	Medium
5	Keterbatasan akses Lokasi warehouse PT ABC dengan Workshop Lahat	Medium	Very Low
6	Jarak distribusi component dari Yogyakarta menuju Lahat mencapai 1 minggu 1 kali perjalanan	High	High
7	Ketersediaan armada 16T untuk membawa component yang terbatas	High	Very High
8	sering nya Perubahan schedule penarikan lokomotif dari PT KAI	Medium	Medium
9	Kondisi covid di APD china sebagai warehouse pengadaan Kit Overhaul masih fluktuatif	Medium	High
10	Perpindahan main warehouse di US dari ELK ke DCW yang belum smooth	Low	High

4.5 Evaluasi Risiko

Menurut ISO 31000 risiko dipetakan sesuai dengan tingkat likelihood dan juga impactnya. pada tabel perbandingan likelihood dan impactnya dikategorikan menjadi lima warna coklat, merah, kuning, hijau muda, dan hijau tua. Apabila memiliki likelihood tinggi dan impact yang tinggi juga maka akan dikategorikan dengan warna coklat sedangkan jika tingkat likelihoodnya rendah dan juga impactnya rendah maka akan dikategorikan berwarna hijau tua yang bisa dilihat pada gambar 4.1 dibawah

Gambar 4.1. Evaluasi Risiko Overhaul di Lahat

Likelihood	Very High					
	High				6	7
	Medium	5		3, 8	2, 9	
	Low			4	10	1
	Very Low					
		Very Low	Low	Medium	High	Very High
		Impact				

Gambar 4.1 juga menjelaskan pengelompokan risiko yang terjadi pada proses overhaul locomotive cc 206 di balaiyasa Lahat sesuai dengan tingkat impact dan likelihoodnya . Sama seperti halnya pada Keterbatasan Tools repair component di Workshop Lahat (A) yang memiliki likelihood rendah dan impact yang tinggi maka dikategorikan berwarna kuning. Begitu juga dengan risiko lainnya. Indeks skala likelihood masalah seperti yang terlihat pada table dibawah ini.

Tabel 4.10. Indeks Skala

Likelihood	Kriteria	Jumlah Event
Very High	Sangat tinggi tingkat terjadinya masalah	> 7 kali/ 6 bulan
High	Tingginya tingkat terjadinya masalah	6 - 7 kali/ 6 bulan
Medium	Kemungkinan terjadinya masalah sedang	4 - 5 kali/ 6 bulan
Low	Tingkat terjadinya masalah itu jarang	2 - 3 kali/ 6 bulan
Very Low	Hampir tidak pernah terjadi	0 - 1 Kali/ 6 bulan

Tabel 4.10 merupakan keterangan mengenai skala yang digunakan dalam pengukuran tingkat risiko yang terjadi. Dijabarkan ada 5 skala likelihood yang digunakan yaitu dimulai dari tingkat paling rendah, kemudian tingkat sedang dan yang paling akhir adalah tingkatan tinggi. Setelah didapatkan probabilitas tersebut, dilanjutkan di kelompokkan jenis risiko tersebut berdasarkan Dampak dan Likelihood nya

Tabel 4.11. Pengelompokan Risiko Overhaul Berdasarkan Dampak

Aspek	Skala Penilaian				
	Very Low	Low	Medium	High	Very High
Man			Keterbatasan vendor di lahat untuk support consumable kebutuhan overhaul	Keterbatasan pengetahuan team service lahat soal repair component locomotive	
Machine	Keterbatasan akses Lokasi warehouse PT ABC dengan Workshop Lahat			Jarak distribusi component dari Yogyakarta menuju Lahat mencapai 1 minggu 1 kali perjalanan	- Keterbatasan Tools repair component di Workshop Lahat - Ketersediaan armada 16T untuk membawa component yang terbatas
Material			Keterbatasan area warehouse PT ABC di lahat untuk menampung kebutuhan material Overhaul	Kondisi covid di APD china sebagai warehouse pengadaan Kit Overhaul masih fluktuatif	
Method			Sering nya Perubahan schedule penarikan lokomotif dari PT KAI	Perpindahan main warehouse di US dari ELK ke DCW yang belum smooth	

Tabel 4.12 Pengelompokan Risiko Overhaul Berdasarkan Likelihood

Aspek	Skala Penilaian				
	Very Low	Low	Medium	High	Very High
Man		Keterbatasan vendor di lahat untuk support consumable kebutuhan overhaul	Keterbatasan pengetahuan team service lahat soal repair component locomotive		
Machine		- Keterbatasan Tools repair component di Workshop Lahat	Keterbatasan akses Lokasi warehouse PT ABC dengan Workshop Lahat	- Jarak distribusi component dari Yogyakarta menuju Lahat mencapai 1 minggu 1 kali perjalanan - Ketersediaan armada 16T untuk membawa component yang terbatas	
Material			- Keterbatasan area warehouse PT ABC di lahat untuk menampung kebutuhan material Overhaul - Kondisi covid di APD china sebagai warehouse pengadaan Kit Overhaul masih fluktuatif		
Method		Perpindahan main warehouse di US dari ELK ke DCW yang belum smooth	Sering nya Perubahan schedule penarikan lokomotif dari PT KAI		

Pengelompokan risiko yang berdasarkan dampak dan likelihood dapat dilihat dari beberapa list risiko dengan tingkat likelihood yang semestinya. Dalam jurnal ini, penanganan risiko yang berada dalam tingkat likelihood *Very High, high, medium, low* dan *Very low*.

4.6 Perlakuan Risiko

Dari Tabel diatas dijelaskan bahwa dapat disimpulkan untuk tindakan yang diberikan terhadap risiko berbeda - beda tergantung dari likelihood risiko tersebut.

4.7 Penanganan Risiko

Setelah dikelompokkan risiko tersebut, selanjutnya bisa dilakukan penanganan yang sesuai untuk menghilangkan atau setidaknya meminimalisir risiko tersebut. Untuk penanganan dari tiap-tiap risiko dapat dilihat pada Tabel berikut

Tabel 4.13. Penanganan Resiko

Likelihood	Risiko	Penanganan
Very High	Jarak distribusi component dari Yogyakarta menuju Lahat mencapai 1 minggu 1 kali perjalanan	- Penambahan Component exchange untuk mengakomodir kebutuhan overhaul - Forecasting schedule oldcore siap dikirim dari Lahat dan ready di pick up di byyk Yogyakarta
	Ketersediaan armada 16T untuk membawa component yang terbatas	- Forecasting schedule oldcore siap dikirim dari Lahat dan ready di pick up di byyk Yogyakarta - Membuat contract management kebutuhan armada perbln agar third partied bisa menyesuaikan armada dan mendapatkan best price
High	Keterbatasan pengetahuan team service lahat soal repair component locomotive	- Membuat schedule training untuk team service di lahat ke Balaiyasa Yogyakarta - Melakukan supervisi dan sharing session dengan team PT ABC saat melakukan pekerjaan
	Kondisi covid di APD china sebagai warehouse pengadaan Kit Overhaul masih fluktuatif	- Melakukan koordinasi dengan team APD china untuk proses pengiriman dengan menambahkan safety leadtime - Memajukan promised date orderan support overhaul emngantispasi leadtime custom clearence yang bertambah
Medium	Keterbatasan Tools repair component di Workshop Lahat	- Melakukan peminjaman dengan balaiyasa Yogyakarta - Membuat budget untuk pengadaan tools
	Keterbatasan area warehouse PT ABC di lahat untuk menampung kebutuhan material Overhaul	- Membuat spare part dalam bentuk kit agar process penyimpanan lebih efisiensi
	sering nya Perubahan schedule penarikan lokomotif dari PT KAI	- Koordinasi weekly dengan team KAI berpatokan dengan data lokomotif harian sebagai penentuan lokomotif yang akan dilakukan penarikan
	Perpindahan main warehouse di US dari ELK ke DCW yang belum smooth	- Memajukan promised date orderan support overhaul mengantispasi leadtime custom clearence yang bertambah
Low	Keterbatasan vendor di lahat untuk support consumable kebutuhan overhaul	- Membuat forecast consumable disesuaikan dengan jadwal overhaul per bulan
Very Low	Keterbatasan akses Lokasi warehouse PT ABC dengan Workshop Lahat	- Berkerjasama dengan section Facility untuk peminjaman alat bantu angkat
		- Bekerjasama dengan section workshop terkait waktu lokasi di track kosong dan bisa digunakan untuk mobilisasi sparepart

Untuk mitigasi penanganan risiko dalam penelitian ini hanya dilakukan yang menjadi tanggung jawab PT ABC sesuai didalam kontrak yang berlaku, dan dari beberapa mitigasi pada tabel 4.13 dengan penanganan risiko level Likelihood Very High dan kebutuhan component menjadi responsible PT ABC sehingga diperlukan kebutuhan component tambahan sebagai opsi yang dapat dilakukan untuk mengurangi likelihood very high tersebut. Dalam perhitungan kebutuhan tambahan component tersebut mempertimbangkan juga lead time tahapan overhaul sehingga lead time overhaul bisa memenuhi target yang telah ditetapkan dan kegiatan overhaul bisa berjalan sesuai dengan schedule yang telah ditetapkan. Adapun Summary dan perhitungan per masing-masing component dapat dilihat pada table dibawah

Tabel 4.14. Summary kebutuhan component Vs Actual

Tabel 4.15. Intercooler (L)

UX ITEM	BUCKET	CYCLE	DEMAND	REQMT	ACTUAL	PAR QTY	UNIT \$	EXT \$\$	COMMENTS
TBD	Due From Customer	2	0,00	0,00					355 days/yr
TBD	Checking Locomotive	0	0,06	0,00					355 days/yr
TBD	Disassembly Component	0	0,06	0,00					355 days/yr
TBD	DirtyCore Ship From Lahat - Ygy	7	0,06	0,45					355 days/yr
TBD	WIP BYYK Ygy	10	0,16	1,56					250 days/yr (5 days/wk)
TBD	CleanCore Ship From Ygy - Lahat	7	0,06	0,45					355 days/yr
TBD	Safety Stock		N/A	0,00					
TBD	FG Kanban Target		N/A	2,00					
			TOTAL	5	5	0	Rp 154.580.706	Rp -	
2022 Int'l Sales Fcst	2022 Dom Sales Fcst	2022 Int'l MSA Fcst	2022 Dom MSA Fcst		UX Cost		Rp 55.115.171	35,7%	UX vs. New
0	0	23	0		Savings		Rp 99.465.535		
					Annualized Savings		Rp 1.591.448.553	0,0	Simple Payback (yrs)
2022 Demand	2023 Forecast	Incremental volume	Oracle Safety Stock		Quarterly Savings		Rp 397.862.138		
23	39	16	0						
Daily Demand Int'l Sales	Daily Demand Dom Sales	Daily Demand Int'l MSA	Daily Demand Dom MSA	Daily Demand WIP				Day's in 1 Years	355
0,00	0,00	0,06	0,00	0,16				Day's Working in 1 Years	250

Tabel 4.16. Intercooler (R)

UX ITEM	BUCKET	CYCLE	DEMAND	REQMT	ACTUAL	PAR QTY	UNIT \$	EXT \$\$	COMMENTS
TBD	Due From Customer	2	0,00	0,00					355 days/yr
TBD	Checking Locomotive	0	0,06	0,00					355 days/yr
TBD	Disassembly Component	0	0,06	0,00					355 days/yr
TBD	DirtyCore Ship From Lahat - Ygy	7	0,06	0,45					355 days/yr
TBD	WIP BYYK Ygy	10	0,16	1,56					250 days/yr (5 days/wk)
TBD	CleanCore Ship From Ygy - Lahat	7	0,06	0,45					355 days/yr
TBD	Safety Stock		N/A	0,00					
TBD	FG Kanban Target		N/A	2,00					
			TOTAL	5	5	0	Rp 154.562.342	Rp -	
2022 Int'l Sales Fcst	2022 Dom Sales Fcst	2022 Int'l MSA Fcst	2022 Dom MSA Fcst		UX Cost		Rp 55.108.624	35,7%	UX vs. New
0	0	23	0		Savings		Rp 99.453.718		
					Annualized Savings		Rp 1.591.259.489	0,0	Simple Payback (yrs)
2022 Demand	2023 Forecast	Incremental volume	Oracle Safety Stock		Quarterly Savings		Rp 397.814.872		
23	39	16	0						
Daily Demand Int'l Sales	Daily Demand Dom Sales	Daily Demand Int'l MSA	Daily Demand Dom MSA	Daily Demand WIP				Day's in 1 Years	355
0,00	0,00	0,06	0,00	0,16				Day's Working in 1 Years	250

Tabel 4.17. Waterpump

UX ITEM	BUCKET	CYCLE	DEMAND	REQMT	ACTUAL	PAR QTY	UNIT \$	EXT \$\$	COMMENTS
TBD	Due From Customer	2	0,00	0,00					355 days/yr
TBD	Checking Locomotive	0	0,06	0,00					355 days/yr
TBD	Disassembly Component	0	0,06	0,00					355 days/yr
TBD	DirtyCore Ship From Lahat - Ygy	7	0,06	0,45					355 days/yr
TBD	WIP BYYK Ygy	14	0,16	2,18					250 days/yr (5 days/wk)
TBD	CleanCore Ship From Ygy - Lahat	7	0,06	0,45					355 days/yr
TBD	Safety Stock		N/A	0,00					
TBD	FG Kanban Target		N/A	3,00					
			TOTAL	7	7	0	Rp 60.072.324	Rp -	
2022 Int'l Sales Fcst	2022 Dom Sales Fcst	2022 Int'l MSA Fcst	2022 Dom MSA Fcst				Rp 21.052.155	35,0%	UX vs. New
0	0	23	0				Rp 39.020.168		
							Rp 624.322.690	0,0	Simple Payback (yrs)
2022 Demand	2023 Forecast	Incremental volume	Oracle Safety Stock				Rp 156.080.673		
23	39	16	0						
Daily Demand Int'l Sales	Daily Demand Dom Sales	Daily Demand Int'l MSA	Daily Demand Dom MSA	Daily Demand WIP					Day's in 1 Years
0,00	0,00	0,06	0,00	0,16					355
									Day's Working in 1 Years
									250

Tabel 4.18. Power Assembly

UX ITEM	BUCKET	CYCLE	DEMAND	REQMT	ACTUAL	PAR QTY	UNIT Rp	EXT Rp	COMMENTS
TBD	Due From Customer	2	0,00	0,00					355 days/yr
TBD	Checking Locomotive	0	0,06	0,00					355 days/yr
TBD	Disassembly Component	0	0,06	0,00					355 days/yr
TBD	DirtyCore Ship From Lahat - Ygy	7	0,06	0,45					355 days/yr
TBD	WIP BYYK Ygy	10	1,25	12,48					250 days/yr (5 days/wk)
TBD	CleanCore Ship From Ygy - Lahat	7	0,06	0,45					355 days/yr
TBD	Safety Stock		N/A	0,00					
TBD	FG Kanban Target		N/A	13,00					
			TOTAL	27	18	9	Rp 195.852.480	Rp 1.762.672.321	
2022 Int'l Sales Fcst	2022 Dom Sales Fcst	2022 Int'l MSA Fcst	2022 Dom MSA Fcst				Rp 69.830.468	35,7%	UX vs. New
0	0	23	0				Rp 126.022.012		
							Rp 2.016.352.198	0,9	Simple Payback (yrs)
2022 Demand	2023 Forecast	Incremental volume	Oracle Safety Stock				Rp 504.088.049		
23	39	16	0						
Daily Demand Int'l Sales	Daily Demand Dom Sales	Daily Demand Int'l MSA	Daily Demand Dom MSA	Daily Demand WIP					Day's in 1 Years
0,00	0,00	0,06	0,00	1,25					355
									Day's Working in 1 Years
									250

Tabel 4.19. Lube Oil Pump

UX ITEM	BUCKET	CYCLE	DEMAND	REQMT	ACTUAL	PAR QTY	UNIT \$	EXT \$\$	COMMENTS
TBD	Due From Customer	2	0,00	0,00					355 days/yr
TBD	Checking Locomotive	0	0,06	0,00					355 days/yr
TBD	Disassembly Component	0	0,06	0,00					355 days/yr
TBD	DirtyCore Ship From Lahat - Ygy	7	0,06	0,45					355 days/yr
TBD	WIP BYYK Ygy	10	0,16	1,56					250 days/yr (5 days/wk)
TBD	CleanCore Ship From Ygy - Lahat	7	0,06	0,45					355 days/yr
TBD	Safety Stock		N/A	0,00					
TBD	FG Kanban Target		N/A	2,00					
			TOTAL	5	16	-11	Rp 141.401.111	-Rp 1.555.412.222	
2022 Int'l Sales Fcst	2022 Dom Sales Fcst	2022 Int'l MSA Fcst	2022 Dom MSA Fcst		UX Cost		Rp 50.416.036	35,7%	UX vs. New
0	0	23	0		Savings		Rp 90.985.075		
					Annualized Savings		Rp 1.455.761.198	-1,1	Simple Payback (yrs)
2022 Demand	2023 Forecast	Incremental volume	Oracle Safety Stock		Quarterly Savings		Rp 363.940.299		
23	39	16	0						
Daily Demand Int'l Sales	Daily Demand Dom Sales	Daily Demand Int'l MSA	Daily Demand Dom MSA	Daily Demand WIP				Day's in 1 Years	355
0,00	0,00	0,06	0,00	0,16				Day's Working in 1 Years	250

Tabel 4.20. Auxilary generator

UX ITEM	BUCKET	CYCLE	DEMAND	REQMT	ACTUAL	PAR QTY	UNIT \$	EXT \$\$	COMMENTS
TBD	Due From Customer	2	0,00	0,00					355 days/yr
TBD	Checking Locomotive	0	0,06	0,00					355 days/yr
TBD	Disassembly Component	0	0,06	0,00					355 days/yr
TBD	DirtyCore Ship From Lahat - Ygy	7	0,06	0,45					355 days/yr
TBD	WIP BYYK Ygy	10	0,16	1,56					250 days/yr (5 days/wk)
TBD	CleanCore Ship From Ygy - Lahat	7	0,06	0,45					355 days/yr
TBD	Safety Stock		N/A	0,00					
TBD	FG Kanban Target		N/A	2,00					
			TOTAL	5	7	-2	Rp 822.222.948	-Rp 1.644.445.897	
2022 Int'l Sales Fcst	2022 Dom Sales Fcst	2022 Int'l MSA Fcst	2022 Dom MSA Fcst		UX Cost		Rp 293.160.511	35,7%	UX vs. New
0	0	23	0		Savings		Rp 529.062.438		
					Annualized Savings		Rp 8.464.999.003	-0,2	Simple Payback (yrs)
2022 Demand	2023 Forecast	Incremental volume	Oracle Safety Stock		Quarterly Savings		Rp 2.116.249.751		
23	39	16	0						
Daily Demand Int'l Sales	Daily Demand Dom Sales	Daily Demand Int'l MSA	Daily Demand Dom MSA	Daily Demand WIP				Day's in 1 Years	355
0,00	0,00	0,06	0,00	0,16				Day's Working in 1 Years	250

Tabel 4.21. Exciter

UX ITEM	BUCKET	CYCLE	DEMAND	REQMI	ACTUAL	PAR QTY	UNIT \$	EXT \$\$	COMMENTS
TBD	Due From Customer	2	0,00	0,00					355 days/y
TBD	Checking Locomotive	0	0,06	0,00					
TBD	Disassembly Component	0	0,06	0,00					
TBD	DirtyCore Ship From Lahat - Ygy	7	0,06	0,45					
TBD	WIP BYYK Ygy	7	0,16	1,09					
TBD	CleanCore Ship From Ygy - Lahat	7	0,06	0,45					
TBD	Safety Stock		N/A	0,00					
TBD	FG Kanban Target		N/A	2,00					
			TOTAL	4					
2022 Int'l Sales Fest	2022 Dom Sales Fest	2022 Int'l MSA Fest	2022 Dom MSA F						
0	0	23							
2022 Demand	2023 Forecast	Incremen							
23	39								
Daily Demand Int'l Sales	D								

Tabel 4.22. PTO

UX ITEM	BUCKET	CYCLE	DEMAND	REQMT	ACTUAL	PAR QTY	UNIT \$	EXT \$\$	COMMENTS
TBD	Due From Customer	2	0,00	0,00					355 days/yr
TBD	Checking Locomotive	0	0,06	0,00					355 days/yr
TBD	Disassembly Component	0	0,06	0,00					355 days/yr
TBD	DirtyCore Ship From Lahat - Ygy	7	0,06	0,45					355 days/yr
TBD	WIP BYYK Ygy	7	0,16	1,09					250 days/yr (5 days/wk)
TBD	CleanCore Ship From Ygy - Lahat	7	0,06	0,45					355 days/yr
TBD	Safety Stock		N/A	0,00					
TBD	FG Kanban Target		N/A	2,00					
			TOTAL	4	2	2	Rp 171.684.025	Rp 343.368.049	
2022 Int'l Sales Fest	2022 Dom Sales Fcst	2022 Int'l MSA Fest	2022 Dom MSA Fcst		UX Cost		Rp 12.946.134	7,5%	UX vs. New
0	0	23	0		Savings		Rp 158.737.890		
					Annualized Savings		Rp 2.539.806.242	0,1	Simple Payback (yrs)
2022 Demand	2023 Forecast	Incremental volume	Oracle Safety Stock		Quarterly Savings		Rp 634.951.561		
23	39	16	0						
Daily Demand Int'l Sales	Daily Demand Dom Sales	Daily Demand Int'l MSA	Daily Demand Dom MSA	Daily Demand WIP				Day's in 1 Years	355
0,00	0,00	0,06	0,00	0,16				Day's Working in 1 Years	250

Tabel 4.23. Rectifier Blower

UX ITEM	BUCKET	CYCLE	DEMAND	REQMT	ACTUAL	PAR QTY	UNIT \$	EXT \$\$	COMMENTS
TBD	Due From Customer	2	0,00	0,00					355 days/yr
TBD	Checking Locomotive	0	0,06	0,00					355 days/yr
TBD	Disassembly Component	0	0,06	0,00					355 days/yr
TBD	DirtyCore Ship From Lahat - Ygy	7	0,06	0,45					355 days/yr
TBD	WIP BYYK Ygy	10	0,16	1,56					250 days/yr (5 days/wk)
TBD	CleanCore Ship From Ygy - Lahat	7	0,06	0,45					355 days/yr
TBD	Safety Stock		N/A	0,00					
TBD	FG Kanban Target		N/A	2,00					
			TOTAL	5	5	0	Rp 348.716.519	Rp -	
2022 Int'l Sales Fest	2022 Dom Sales Fest	2022 Int'l MSA Fest	2022 Dom MSA Fest		UX Cost		Rp 124.333.568	35,7%	UX vs. New
0	0	23	0		Savings		Rp 224.382.951		
					Annualized Savings		Rp 3.590.127.220	0,0	Simple Payback (yrs)
2022 Demand	2023 Forecast	Incremental volume	Oracle Safety Stock		Quarterly Savings		Rp 897.531.805		
23	39	16	0						
Daily Demand Int'l Sales	Daily Demand Dom Sales	Daily Demand Int'l MSA	Daily Demand Dom MSA	Daily Demand WIP				Day's in 1 Years	355
0,00	0,00	0,06	0,00	0,16				Day's Working in 1 Years	250

Tabel 4.24. Exhauster Blower

UX ITEM	BUCKET	CYCLE	DEMAND	REQMT	ACTUAL	PAR QTY	UNIT \$	EXT \$\$	COMMENTS
TBD	Due From Customer	2	0,00	0,00					355 days/y
TBD	Checking Locomotive	0	0,06	0,00					
TBD	Disassembly Component	0	0,06	0,00					
TBD	DirtyCore Ship From Lahat - Ygy	7	0,06	0,45					
TBD	WIP BYYK Ygy	10	0,16	1,56					
TBD	CleanCore Ship From Ygy - Lahat	7	0,06	0,45					
TBD	Safety Stock		N/A	0,00					
TBD	FG Kanban Target		N/A	2,00					
			TOTAL	5					
2022 Int'l Sales Fest	2022 Dom Sales Fest	2022 Int'l MSA Fest	2022 Dom MSA F						
0	0	23							
2022 Demand	2023 Forecast	Incremen							
23	39								
Daily Demand Int'l Sales	D								

Tabel 4.25. Radiator

UX ITEM	BUCKET	CYCLE	DEMAND	REQMT	ACTUAL	PAR QTY	UNIT \$	EXT \$\$	COMMENTS
TBD	Due From Customer	2	0,00	0,00					355 days/yr
TBD	Checking Locomotive	0	0,06	0,00					355 days/yr
TBD	Disassembly Component	0	0,06	0,00					355 days/yr
TBD	DirtyCore Ship From Lahat - Ygy	7	0,06	0,45					355 days/yr
TBD	WIP BYYK Ygy	14	0,16	2,18					250 days/yr (5 days/wk)
TBD	CleanCore Ship From Ygy - Lahat	7	0,06	0,45					355 days/yr
TBD	Safety Stock		N/A	0,00					
TBD	FG Kanban Target		N/A	3,00					
			TOTAL	7	2	5	Rp 613.020.362	Rp 3.065.101.810	
2022 Int'l Sales Fcst	2022 Dom Sales Fcst	2022 Int'l MSA Fcst	2022 Dom MSA Fcst		UX Cost		Rp 314.369.416	51,3%	UX vs. New
0	0	23	0		Savings		Rp 298.650.946		
					Annualized Savings		Rp 4.778.415.129	0,6	Simple Payback (yrs)
2022 Demand	2023 Forecast	Incremental volume	Oracle Safety Stock		Quarterly Savings		Rp 1.194.603.782		
23	39	16	0						
Daily Demand Int'l Sales	Daily Demand Dom Sales	Daily Demand Int'l MSA	Daily Demand Dom MSA	Daily Demand WIP				Day's in 1 Years	355
0,00	0,00	0,06	0,00	0,16				Day's Working in 1 Years	250

Tabel 4.26. Radiator Fan

UX ITEM	BUCKET	CYCLE	DEMAND	REQMT	ACTUAL	PAR QTY	UNIT \$	EXT \$\$	COMMENTS
TBD	Due From Customer	2	0,00	0,00					355 days/yr
TBD	Checking Locomotive	0	0,06	0,00					355 days/yr
TBD	Disassembly Component	0	0,06	0,00					355 days/yr
TBD	DirtyCore Ship From Lahat - Ygy	7	0,06	0,45					355 days/yr
TBD	WIP BYYK Ygy	10	0,16	1,56					250 days/yr (5 days/wk)
TBD	CleanCore Ship From Ygy - Lahat	7	0,06	0,45					355 days/yr
TBD	Safety Stock		N/A	0,00					
TBD	FG Kanban Target		N/A	2,00					
			TOTAL	5	2	3	Rp 107.224.533	Rp 321.673.599	
2022 Int'l Sales Fcst	2022 Dom Sales Fcst	2022 Int'l MSA Fcst	2022 Dom MSA Fcst		UX Cost		Rp 79.425.580	74,1%	UX vs. New
0	0	23	0		Savings		Rp 27.798.953		
					Annualized Savings		Rp 444.783.248	0,7	Simple Payback (yrs)
2022 Demand	2023 Forecast	Incremental volume	Oracle Safety Stock		Quarterly Savings		Rp 111.195.812		
23	39	16	0						
Daily Demand Int'l Sales	Daily Demand Dom Sales	Daily Demand Int'l MSA	Daily Demand Dom MSA	Daily Demand WIP				Day's in 1 Years	355
0,00	0,00	0,06	0,00	0,16				Day's Working in 1 Years	250

Tabel 4.27. Turbocharger

UX ITEM	BUCKET	CYCLE	DEMAND	REQMI	ACTUAL	PAR QTY	UNIT \$	EXT \$\$	COMMENTS
TBD	Due From Customer	2	0,00	0,00					355 days/y
TBD	Checking Locomotive	0	0,06	0,00					
TBD	Disassembly Component	0	0,06	0,00					
TBD	DirtyCore Ship From Lahat - Ygy	7	0,06	0,45					
TBD	WIP BYYK Ygy	10	0,16	1,56					
TBD	CleanCore Ship From Ygy - Lahat	7	0,06	0,45					
TBD	Safety Stock		N/A	0,00					
TBD	FG Kanban Target		N/A	2,00					
			TOTAL	5					
2022 Int'l Sales Fest	2022 Dom Sales Fest	2022 Int'l MSA Fest	2022 Dom MSA Fe						
0	0	23							
2022 Demand	2023 Forecast	Incremen							
23	39								
Daily Demand	D								
Int'l Sales									

BAB V

ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

5.1. Persiapan dan Penerapan Rencana Penanganan Risiko

Berdasarkan table 4.13 mengenai perhitungan penambahan component untuk kegiatan overhaul didapatkan hasil seperti berikut :

1. Power Assembly

Diperlukan penambahan sebanyak 9 ea dan akan memberikan benefit sebesar 35.7 % setelah dijadikan rotatable component

2. Radiator Fan

Diperlukan penambahan sebanyak 3 ea dan akan memberikan benefit sebesar 74.1 % setelah dijadikan rotatable component

3. Exciter

Diperlukan penambahan sebanyak 2 ea dan akan memberikan benefit sebesar 35.7 % setelah dijadikan rotatable component

4. PTO

Diperlukan penambahan sebanyak 2 ea dan akan memberikan benefit sebesar 7.5 % setelah dijadikan rotatable component

Dan telah dilakukan perhitungan mengenai perbandingan benefit sebesar 16% yang didapat apabila dari perusahaan melakukan penambahan component dibandingkan tetap menggunakan component actual, dimana pengaruh yang signifikan adalah lead time pekerjaan overhaul yang akan delay selama 10 bulan di luar dari kontrak berakhir di tahun 2024.

5.2. Monitoring dan Review

Dilihat dari penanganan mitigasi risiko kegiatan overhaul diperlukan monitoring dan perencanaan terutama yang memberikan efek yang signifikan dalam kegiatan overhaul. Setelah dilakukan koordinasi dengan team terkait yaitu expert dibidang manufacturing dan supply chain perlu dilakukan koordinasi dalam setiap hari untuk memastikan ketersediaan armada dan spare part seperti pada table 4.12 karena merupakan responsible dari team material.

Koordinasi mengenai ketersediaan armada menggunakan 3rd partied dimana forecast plan armada dibutuhkan disesuaikan dengan schedule locomotive masuk ke dalam workshop dan kecepatan team workshop dalam melakukan disassembly component dari locomotive dari team Balaiyasa Lahat dan kecepatan repair component dari team Balaiyasa Yogyakarta.

BAB VI

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada perusahaan PT ABC yang berupa orientasi – orientasi di berbagai section dengan ditunjang oleh data – data dari literature dan petunjuk serta penjelasan – penjelasan dari expert di bidang remanufacture dan material management serta pembimbing maka dapat disimpulkan

1. Agar schedule overhaul berjalan sesuai target yang ditetapkan sebanyak 2 -3 locomotif per bulan maka diperlukan adanya penambahan component agar perputaran Engine untuk support General overhaul tetap sesuai target. Adapun component yang perlu dilakukan penambahan telah memperhitungkan lead time pekerjaan repair, lead time distribusi dari Yogyakarta – lahat dan target pekerjaan General overhaul dalam 1 bulan.
2. Dari total 12 component yang dibutuhkan untuk membangun 1 Engine dan dicompare dengan actual component yang sudah di miliki, dengan adanya penambahan component tersebut, diharapkan proses general overhaul bisa berjalan sesuai target dan ekspektasi dari customer terpenuhi dengan baik dan perusahaan PT ABC bisa mendapatkan benefit cost secara average sebesar 16 % dari 4 component tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Cees J. Gelderman, Janjaap Semeijn and Sjerp De Vries, 2019. Contracting for Road Maintenance in the Netherlands —The Downside of Performance-Based Contracting
- Elisa Kusriani, Subagyo and Nur Aini Masruroh, 2014. Good Criteria for Supply Chain Performance Measurement
- Li Bai, Mi Hu, Min Liu, AND Jingwei Wang, 2019. A Light-Weighted Blockchain-Based Platform for Industrial IoT
- Shixuan Hou, Jie Gao, Chun Wang, 2021. Design for mass customisation, design for manufacturing, and design for supply chain: A review of the literature
- Farida R. Wargadalem, A. Siswanto, Ardiansyah, K. Indriastuti, 2020. Preservation of Megalithic Sites as Integrated Tourism Objects in Lahat Regency, South Sumatra
- C. D. James, Sandeep Mondal, 2020. Optimization of decoupling point position using metaheuristic evolutionary algorithms for smart mass customization manufacturing
- Stefan Jovcic, Petr Prusa, Momcilo Dobrodolac, and Libor Svadlenka, 2019. A Proposal for a Decision-Making Tool in Third-PartyLogistics (3PL) Provider Selection Based onMulti-Criteria Analysis and the Fuzzy Approach
- Hidayat I, Zuharnen Z, 2021. Pemetaan Tingkat Ketahanan Geografi Menggunakan Pendekatan Kuantitatif Berjenjang Tertimbang
- Abhishek P.G, Pratap, Maheshwar, 2020. Achieving Lean Warehousing Through Value Stream Mapping
- Bibin Baby, Prasanth N, D. Selwyn Jebadurai, 2018. Implementation of Lean Principles to Improve the Operations of a Sales Warehouse in the Manufacturing Industry
- Sara Saberi, Mahtab Kouhizadeh, Joseph Sarkis, and Lejia Shen, 2018. Blockchain technology and its relationships to sustainable supply chain management
- Alejandro Germán Frank, Lucas Santos Dalenogare, Néstor Fabián Ayala, 2019. Industry 4.0 technologies: implementation patterns in manufacturing companies

- Sri Wahyuni, Suparno, and Iwan Vanany, 2020. The Proposed Model of Suppliers Performance Measurement for Vendor Held Stock (VHS) in Mining Industry
- Paul Hopkin, *Fundamentals of Risk Management: Understanding, Evaluating and Implementing Effective Risk Management*, 5th ed. New York: Kogan Page, 2018
- C. Lalonde and O. Boiral, “Managing risks through ISO 31000: A critical analysis,” *Risk Manag.*, vol. 14, no. 4, pp. 272–300, Nov. 2012.
- K. Baynal, T. Sari, and B. Akpinar, “Risk management in automotive manufacturing process based on FMEA and grey relational analysis: A case study,” *Adv. Prod. Eng. Manag.*, vol. 13, no. 1, pp. 69–80, Mar. 2018
- J. Tupa, J. Simota, and F. Steiner, “Aspects of Risk Management Implementation for Industry 4.0,” *Procedia Manuf.*, vol. 11, no. June, pp. 1223–1230, 2017
- U. R. de Oliveira, F. A. S. Marins, H. M. Rocha, and V. A. P. Salomon. 2017. The ISO 31000 standard in supply chain risk management
- A. J. Prieto Ibáñez, J. M. Macías Bernal, M. J. Chávez de Diego, and F. J. Alejandro Sánchez, “Expert system for predicting buildings service life under ISO 31000 standard. Application in architectural heritage,” *J. Cult. Herit.*, vol. 18, pp. 209–218, Mar. 2016
- Krisdana Bima Mahardika, Agustinus Fritz Wijaya, and Ariya Dwika Cahyono. 2018
MANAJEMEN RISIKO TEKNOLOGI INFORMASI MENGGUNAKAN ISO 31000
- R.F. de Toledo, H. L. Miranda Junior, J. R. Farias Filho, and H. G. Costa. 2019. A scientometric review of global research on sustainability and project management dataset
- Y. Ozturkoglu, Y. Kazancoglu, and Y. D. Ozkan-Ozen, 2019. A sustainable and preventative risk management model for ship recycling industry
- M. Munir, M. S. Sadiq Jajja, K. A. Chatha, and S. Farooq, 2020. Supply Chain Risk Management and Operational Performance: The Enabling Role of Supply Chain Integration
- Li Yanga, Zhi-sheng Yeb, Chi-Guhn Leea, Su-fen Yangc, Rui Peng, 2018. A two-phase preventive maintenance policy considering imperfect repair and postponed replacement

M. N. Darghoutha,b, D. Ait-kadia,b, A. Chelbi, 2017. Joint optimization of design, warranty and price for products sold with maintenance service contracts

Stefan Stremersch, Stefan Wuyts, Ruud T Frambach, 2021. The Purchasing of Full-Service Contracts

C. M. Meyer and E. L. G. Torres, ‘Success Factors for Supply Chain Management Projects: An Empirical Analysis’, IFAC- PapersOnLine, vol. 52, no. 13, pp. 153–158, 2019,

