

**ANALISIS DAN USULAN PERBAIKAN KINERJA *SUPPLY CHAIN*
MENGUNAKAN SCOR *DIGITAL STANDARD* PADA PROSES
PROCUREMENT PT KERETA API INDONESIA (PERSERO)
UPT BALAI YASA YOGYAKARTA**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1
Program Studi Teknik Industri Program Sarjana - Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia**



Nama : Arham Nashiruddin Hakim
No. Mahasiswa : 20522316

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI PROGRAM SARJANA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

2024

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya mengakui bahwa tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali kutipan dan ringkasan yang seluruhnya sudah saya jelaskan sumbernya. Jika dikemudian hari ternyata terbukti pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 31 Juli 2024



(Arham Nashiruddin Hakim)

20522316

SURAT BUKTI PENELITIAN



SURAT KETERANGAN MAGANG

Nomor : 91/VII/KAI-2024

Unit SDM & Umum Balai Yasa Yogyakarta PT Kereta Api Indonesia (Persero) yang diwakili oleh yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : JAZIROH

NIPP : 50665

Jabatan : Assistant Manager Sumber Daya Manusia, Kerumahtanggaan dan Protokoler

Memberikan keterangan bahwa mahasiswa dengan identitas dibawah ini :

Nama : ARHAM NASHIRUDDIN H

NIM : 20522316

Adalah mahasiswa jurusan TEKNIK INDUSTRI UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA yang telah menyelesaikan kegiatan magang pada perusahaan kami terhitung tanggal 26 Februari 2024 sampai dengan tanggal 01 Mei 2024.

Mahasiswa yang bersangkutan telah menyelesaikan magangnya dengan baik dan kami berharap semua ilmu yang didapatkan di lapangan dapat menambah wawasan dan pengetahuan sehingga akan menunjang studi yang bersangkutan. Kami juga berharap semoga kegiatan positif ini menambah pengalaman dalam menempuh dunia kerja di masa yang akan datang.

Demikian surat keterangan ini dibuat semoga dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di : Yogyakarta

Pada tanggal : 29 Juli 2024

a.n DIREKSI PT KERETA API INDONESIA (PERSERO)
Assistant Manager Sumber Daya Manusia, Kerumahtanggaan dan Protokoler



LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

**ANALISIS DAN USULAN PERBAIKAN KINERJA *SUPPLY CHAIN*
MENGUNAKAN SCOR *DIGITAL STANDARD* PADA PROSES *PROCUREMENT*
PT KERETA API INDONESIA (PERSERO)
UPT BALAI YASA YOGYAKARTA**



Disusun Oleh :

Nama : Arham Nashiruddin Hakim

No. Mahasiswa : 20522316

Yogyakarta, 31 Juli 2024

Dosen Pembimbing

(Prof. Dr. Ir. Elisa Kusriani, MT, CPIM, CSCP, SCOR-P)

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

**PERBAIKAN KINERJA *SUPPLY CHAIN* MENGGUNAKAN *SCOR DIGITAL*
STANDARD PADA PROSES *PROCUREMENT*
PT KERETA API INDONESIA (PERSERO)
UPT BALAI YASA YOGYAKARTA**

TUGAS AKHIR**Disusun Oleh :**

Nama : Arham Nashiruddin Hakim
No. Mahasiswa : 20 522 316

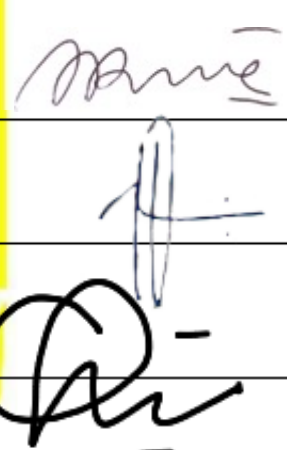
**Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk
memperoleh gelar Sarjana Strata-1 Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia**

Yogyakarta, 19 Agustus 2024**Tim Penguji**

**Prof. Dr. Ir. Elisa Kusrini, MT CPIM,
CSCP, SCOR_P**
Ketua

Dr. Qurtubi, S.T., M.T.
Anggota I

Chancard Basumerda, S.T., M.Sc.
Anggota II

**Mengetahui,**

**Ketua Program Studi Teknik Industri Program Sarjana
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia**



Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM
NIK. 015220101

HALAMAN PERSEMBAHAN

Karya skripsi ini adalah persembahan bagi kedua orang tua saya yaitu Bapak DGB Irawan dan Ibu Sri Rejeki, dengan segala macam upaya, doa dan dukungan yang mereka berikan dengan penuh ketulusan. Terima kasih yang sebesar - besarnya untuk semua yang telah diberikan kepada saya yang kiranya sulit terbalas. Semoga selalu dalam lindungan Allah SWT.

MOTTO

“Boleh jadi kamu membenci sesuatu, padahal ia amat baik bagimu, dan boleh jadi kamu menyukai sesuatu, padahal amat buruk bagimu; Allah mengetahui, sedang kamu tidak mengetahui”

(Q.S. Al-Baqarah Ayat 216)

"Janganlah kamu berduka cita, sesungguhnya Allah beserta kita"

(Q.S. At-Taubah Ayat 40)

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabaraakaatuh

Alhamdulillahirabbil'alamiin, puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT dengan segala nikmat dan karunia-Nya sehingga Tugas Akhir dengan judul “**Analisis dan Usulan Perbaikan Kinerja Supply Chain Menggunakan SCOR Digital Standard Pada Proses Procurement PT Kereta Api Indonesia (Persero) UPT Balai Yasa Yogyakarta**” sebagai salah satu persyaratan guna meraih gelar sarjana Strata-1 Teknik Industri berhasil diselesaikan dengan baik. Tidak lupa sholawat beriringan salam semoga selalu tercurah kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan para sahabatnya yang telah membimbing manusia dari zaman jahiliyah sampai zaman yang penuh dengan ilmu ini. Semoga kita termasuk umatnya yang taat terhadap ajaran-ajarannya.

Tugas Akhir ini penulis susun berdasarkan studi kasus dan pengambilan data yang dilaksanakan selama kurang lebih tiga bulan dengan mengaplikasikan teori ataupun keilmuan Teknik Industri yang didapatkan di bangku perkuliahan. Selama pengerjaan Laporan Tugas Akhir, penulis sadar bahwa semua tidak akan berjalan lancar tanpa bimbingan dan dorongan dari semua pihak. Pada kesempatan kali ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada semua pihak yang telah berjasa memberikan bimbingan dan motivasi dalam menyelesaikan laporan ini. Maka dari itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

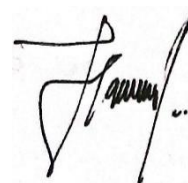
1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T., IPU., ASEAN.Eng selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Dr. Drs. Imam Djati Widodo, M.Eng.Sc. selaku Ketua Jurusan Teknik Industri, Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Program Sarjana, Universitas Islam Indonesia.
4. Ibu Prof. Dr. Ir. Elisa Kusrini, MT, CPIM, CSCP, SCOR-P. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan kepada penulis dalam penyelesaian Laporan Tugas Akhir serta memberikan masukan-masukan yang sangat bermanfaat bagi penulis.
5. Ibu Bikan Aulia N.R.Z. selaku *Manager* Unit Logistik UPT Balai Yasa Yogyakarta yang telah mengizinkan dan membantu peneliti dalam pengambilan data Tugas Akhir dan segala kerendahan hatinya untuk membantu peneliti saat terdapat kesulitan
6. Bapak Prayogo Sapari selaku *Team Leader* Perencanaan Logistik yang telah bersedia meluangkan waktunya dalam membantu dalam hal pengumpulan data yang diperlukan dalam laporan ini.
7. Seluruh pekerja UPT Balai Yasa Yogyakarta khususnya Unit Logistik yang bersedia menjadi narasumber penulis sehingga diperolehnya data-data yang diperlukan penulis.
8. Orang tua penulis, Drs. Bapak DGB Irawan, M.M. dan Ibu Sri Rejeki S.Pd. beserta keluarga, Muhammad Adib Hakim dan Nida Karima Alya yang telah memberikan doa, semangat, motivasi hingga fasilitas selama melaksanakan Tugas Akhir.
9. Fera Dwi Saputri yang selalu memberikan perhatian, dukungan dan bantuan kepada penulis selama berjalannya studi hingga penyelesaian Laporan Tugas Akhir ini.

10. Seluruh teman-teman Jurusan Teknik Industri UII khususnya Jundi Nourfateha Elquthb, Nadia Ika Sulistyawati, Vina Nabila Putri, Agri Nugraha, Achmad Machbub Chuzaeri, Daffa Dienata Satria Eka Putra, yang telah mendoakan dan membantu proses penyelesaian laporan Tugas Akhir.
11. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung selama melaksanakan studi di Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia maupun selama proses penyelesaian Laporan Tugas Akhir ini.

Semoga Allah SWT memberikan senantiasa kesehatan, limpahan rahmat, karunia dan kelapangan hati atas segala kebaikan yang mereka berikan kepada penulis dan semoga menjadi amal jariyah. Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan tidak luput dari kesalahan, untuk itu penulis memohon kritik, saran, dan masukan yang bersifat membangun demi penulisan yang lebih baik di masa yang akan datang. Akhir kata, semoga Laporan Tugas Akhir dapat ini bermanfaat bagi kita semua. Aamiin.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Yogyakarta, 31 Juli 2024



Arham Nashiruddin Hakim

NIM 20522316

ABSTRAK

Sektor industri transportasi telah mencapai tingkat pertumbuhan PDB sebesar 13,96% dengan nilai 554,8 triliun rupiah dan merupakan tingkat pertumbuhan sektor industri tertinggi sepanjang tahun 2023. UPT Balai Yasa Yogyakarta, sebagai salah satu unit teknis PT KAI, bertanggung jawab atas perawatan dan perbaikan lokomotif untuk menjaga kualitas layanan. Proses *procurement* yang transparan, efektif, dan efisien menjadi salah kunci dalam manajemen sarana kereta api dengan memastikan ketersediaan material yang diperlukan. Namun, UPT Balai Yasa Yogyakarta menghadapi masalah keterlambatan pengadaan dari *supplier* yang mempengaruhi kinerja operasional sehingga diperlukan pendekatan *Supply Chain Management* (SCM) untuk mengoptimalkan aliran produk, informasi, dan finansial. Oleh karena itu, penelitian ini melakukan pengukuran kinerja *supply chain* menggunakan metode *Supply Chain Operation Reference* (SCOR) *Digital Standard* yang dapat membantu dalam mengevaluasi dan memperbaiki kinerja *supply chain* khususnya pada atribut kinerja *reliability*. Melalui lima tahapan SCOR DS yaitu *engage*, *define*, *analyze*, *plan*, dan *launch* diketahui bahwa pada pengukuran matriks kinerja level-2 ditemukan dua matriks yang memiliki *gaps*, yaitu RL.2.5 *Percentage of Orders Delivered In Full From the Supplier* (98.01%) dan RL.2.6 *Delivery Performance to Original Supplier Commit Date* (89.35%) dengan *gaps* masing-masing sebesar 1.99% dan 10.65%. Kemudian pada matriks level-3 teridentifikasi bahwa terdapat 3 matriks yang memiliki *gaps*, yaitu RL.3.13 *Delivery Item Accuracy from the Supplier*, RL.3.14 *Delivery Quantity Accuracy from the Supplier* dan RL.3.15 *Supplier Achievement to Original Organization Commit Date* dengan *gaps* masing-masing sebesar 1.99%, 1.99% dan 10.65%. Dengan adanya *gaps* tersebut, penelitian ini memberikan rancangan proyek perbaikan berdasarkan *best practices* yang telah dianalisis menggunakan *fishbone diagram* dan diprioritaskan melalui *priority matrix* sehingga menghasilkan 7 proyek perbaikan yaitu *Purchase Order Management*, *Supply Chain Optimization*, *Supplier Performance Evaluation*, *Material Requirement Planning* (MRP), *Supplier Delivery Performance Analysis*, *Procurement Terms and Conditions Review*, dan *Transportation Optimization*.

Kata Kunci: *Supply Chain Management*, *SCOR Digital Standard*, *Racetrack*, *SCOR Performance*, *Reliability*

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	ii
SURAT BUKTI PENELITIAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	iv
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
MOTTO	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	11
1.3 Tujuan Penelitian	11
1.4 Manfaat Penelitian	11
1.5 Batasan Penelitian	12
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	13
2.1 Kajian Deduktif	13
2.1.1 <i>Supply Chain Management</i>	13
2.1.2 Pengukuran Kinerja SCM	16
2.1.3 <i>Procurement</i>	18
2.1.4 <i>Supply Chain Operations Reference (SCOR)</i>	23
2.1.5 <i>SCOR Digital Standard</i>	24
2.1.6 <i>SCOR Racetrack</i>	33
2.2 Kajian Induktif	35
BAB III METODE PENELITIAN	45
3.1 Subjek Penelitian	45
3.2 Objek Penelitian	45
3.3 Pengumpulan Data	45
3.3.1 Data Primer	45
3.3.2 Data Sekunder	46
3.4 Analisis dan Pengolahan Data	46
3.5 Alur Penelitian	51
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	56
4.1 Pengumpulan Data	56
4.1.1 <i>Engage</i>	56
4.1.1.1 Profil Perusahaan	56
4.1.1.2 Visi, Misi, dan Value Perusahaan	57
4.1.1.3 Struktur Perusahaan	58
4.1.1.4 Proses Bisnis	66
4.1.1.5 Sistem Produksi	67
4.1.1.6 Sistem Pengadaan	69
4.1.2 <i>Define</i>	73
4.1.2.1 <i>Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats (SWOT) Analyze</i>	73

4.1.2.2	<i>Business Context Summary</i>	76
4.1.2.3	<i>Document Current Supply Chain</i>	82
4.1.2.4	<i>Geographic Mapping</i>	84
4.1.2.5	<i>Supply Chain Segmentation dan Priority Matrix</i>	85
4.1.2.6	<i>Material Flow Maps</i>	91
4.1.2.7	<i>Process Thread Diagram</i>	93
4.1.2.8	<i>Project Charter</i>	94
4.2	<i>Pengolahan Data</i>	96
4.2.1	<i>Analyze</i>	96
4.2.1.1	<i>SCOR Assessment Tools untuk Performance Metrics</i>	96
4.2.1.2	<i>Benchmarking SCORmark Performance Attribute</i>	101
4.2.1.3	<i>Penentuan Akar Masalah</i>	113
4.2.1.4	<i>Best Practices Selection</i>	131
4.2.2	<i>Plan</i>	143
4.2.2.1	<i>Opportunity Analysis</i>	143
4.2.2.2	<i>Project Prioritization</i>	159
4.2.3	<i>Launch</i>	161
4.2.3.1	<i>Implementation Roadmap</i>	161
4.2.3.2	<i>Project Kick-Off</i>	163
4.2.3.3	<i>Benchmarking Performance Reliability After Project Improvement</i>	185
BAB V	<i>PEMBAHASAN</i>	189
5.1	<i>Analisis Engage</i>	189
5.2	<i>Analisis Define</i>	189
5.3	<i>Analisis Analyze</i>	193
5.4	<i>Analisis Plan</i>	198
5.5	<i>Analisis Launch</i>	199
5.6	<i>Kelemahan Penelitian</i>	203
BAB VI	<i>PENUTUP</i>	204
6.1	<i>Kesimpulan</i>	204
6.2	<i>Saran</i>	205
DAFTAR PUSTAKA		206
LAMPIRAN		A-1

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kajian Literatur Penelitian Terdahulu	43
Tabel 3. 1 <i>Priority Matrix</i>	49
Tabel 4. 1 <i>Internal Strategic Factors Analysis Summary</i>	74
Tabel 4. 2 <i>External Strategic Factors Analysis Summary</i>	75
Tabel 4. 3 <i>Business Context Summary</i>	77
Tabel 4. 4 <i>Project Charter</i>	94
Tabel 4. 5 <i>Atribut Performance Level-1 SCOR DS</i>	97
Tabel 4. 6 Matriks <i>Level-2 dan Level-3 Perfect Supplier Order Fulfillment</i>	98
Tabel 4. 7 Rumus Perhitungan Matriks Kinerja Level-2.....	102
Tabel 4. 8 Hasil Perhitungan <i>Percentage of Orders Delivered In Full From the Supplier</i>	103
Tabel 4. 9 Hasil Perhitungan <i>Delivery Performance to Original Supplier Commit Date</i> . 104	
Tabel 4. 10 Hasil Perhitungan <i>Supplier Order Documentation Accuracy</i>	105
Tabel 4. 11 Hasil Perhitungan <i>Supplier Order Perfect Condition</i>	106
Tabel 4. 12 Hasil Perhitungan Matriks Level-2 <i>Perfect Supplier Order Fulfillment</i>	107
Tabel 4. 13 Rumus Perhitungan Matriks Kinerja Level-3 <i>Percentage of Orders Delivered In Full From the Supplier</i>	108
Tabel 4. 14 Hasil Perhitungan <i>Delivery Item Accuracy from the Supplier</i>	109
Tabel 4. 15 Hasil Perhitungan <i>Delivery Quantity Accuracy from the Supplier</i>	109
Tabel 4. 16 Rumus Perhitungan Matriks Kinerja Level-3 <i>Delivery Performance to Original Supplier Commit Date</i>	110
Tabel 4. 17 Hasil Perhitungan <i>Supplier Achievement to Original Organization Commit Date</i>	111
Tabel 4. 18 Hasil Perhitungan <i>Delivery Organization Location Accuracy</i>	112
Tabel 4. 19 Perhitungan Matriks Level-2 <i>Percentage of Orders Delivered in Full From the Supplier dan Delivery Performance To Original Supplier Commit Date</i>	113
Tabel 4. 20 Uraian <i>Fishbone Diagram & Fault Tree Analysis RL.3.13 dan RL.3.14</i>	115
Tabel 4. 21 Uraian <i>Fishbone Diagram & Fault Tree Analysis RL.3.15</i>	123
Tabel 4. 22 <i>Best Practices Selection</i>	132
Tabel 4. 23 <i>Project Portofolio</i>	134
Tabel 4. 24 <i>Opportunity Analysis</i>	143
Tabel 4. 25 <i>Project List</i>	146
Tabel 4. 26 <i>Project Placemat</i>	152
Tabel 4. 27 <i>Priority Matrix</i>	159
Tabel 4. 28 Pemilihan Rancangan Proyek Perbaikan.....	160
Tabel 4. 29 Tema Pelatihan Proyek Perbaikan SCO	167
Tabel 4. 30 Perubahan Ketentuan Denda	181
Tabel 4. 31 Alternatif Layanan Ekspedisi Khusus	185
Tabel 4. 32 Hasil Perhitungan RL.3.13 Setelah <i>Improvement</i>	186
Tabel 4. 33 Hasil Perhitungan RL.3.14 Setelah <i>Improvement</i>	186
Tabel 4. 34 Hasil Perhitungan RL.3.15 Setelah <i>Improvement</i>	187
Tabel 4. 35 Hasil Perhitungan RL.3.16 Setelah <i>Improvement</i>	188
Tabel 4. 36 Perhitungan Matriks Level-2 Setelah <i>Improvement</i>	188

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Data Historis Pengadaan.....	6
Gambar 1. 2 Grafik Pengadaan UPT Balai Yasa Yogyakarta.....	6
Gambar 1. 3 Grafik Jumlah Item Pengadaan UPT Balai Yasa Yogyakarta.....	7
Gambar 1. 4 Grafik Nilai Pengadaan UPT Balai Yasa Yogyakarta.....	8
Gambar 2. 1 Komponen Utama <i>Supply Chain</i>	15
Gambar 2. 2 Aliran <i>Supply Chain Management</i>	16
Gambar 2. 3 SCOR <i>Process</i>	24
Gambar 2. 4 SCOR DS <i>Process</i>	25
Gambar 2. 5 Klasifikasi Proses SCOR DS	26
Gambar 2. 6 Atribut <i>Performance</i> SCOR DS	29
Gambar 2. 7 Kategori <i>Best Practices</i> SCOR DS.....	32
Gambar 2. 8 SCOR DS <i>Racetrack Model</i>	34
Gambar 3. 1 Tahapan SCOR DS	47
Gambar 3. 2 Alur Penelitian	51
Gambar 4. 1 Struktur Perusahaan UPT Balai Yasa Yogyakarta	59
Gambar 4. 2 Struktur Organisasi Unit Logistik.....	59
Gambar 4. 3 Proses Bisnis UPT Balai Yasa Yogyakarta	66
Gambar 4. 4 Alur Proses Produksi UPT Balai Yasa Yogyakarta.....	69
Gambar 4. 5 Alur Pelaksanaan Pengadaan Barang dan Jasa.....	71
Gambar 4. 6 <i>Supply Chain Definition Matrix</i>	84
Gambar 4. 7 <i>Geographic Mapping</i> UPT Balai Yasa Yogyakarta	84
Gambar 4. 8 <i>Supply Chain Segmentation</i>	85
Gambar 4. 9 Grafik <i>Annual Inventory</i> UPT Balai Yasa Yogyakarta	87
Gambar 4. 10 Kategori Material UPT Balai Yasa Yogyakarta	88
Gambar 4. 11 Pengadaan UPT Balai Yasa Yogyakarta	88
Gambar 4. 12 <i>Fault Tree Analysis Inventory Cost</i>	89
Gambar 4. 13 Grafik <i>Progress</i> Pengadaan UPT Balai Yasa Yogyakarta	90
Gambar 4. 14 <i>Material Flow Maps</i> UPT Balai Yasa Yogyakarta.....	91
Gambar 4. 15 <i>Process Thread Diagram</i> UPT Balai Yasa Yogyakarta	93
Gambar 4. 16 <i>Fishbone Diagram</i> RL.3.13 dan RL.3.14.....	114
Gambar 4. 17 <i>Fault Tree Analysis</i> RL.3.13 dan RL.3.14.....	115
Gambar 4. 18 <i>Fishbone Diagram</i> RL.3.15.....	122
Gambar 4. 19 <i>Fault Tree Analysis</i> RL.3.15.....	122
Gambar 4. 20 <i>Implementation Roadmap</i>	162
Gambar 4. 21 Formulir Verifikasi Pemahaman dan Persetujuan Kontrak (Hal.1)	164
Gambar 4. 22 Formulir Verifikasi Pemahaman dan Persetujuan Kontrak (Hal.2)	165
Gambar 4. 23 <i>Form</i> Penilaian Kinerja <i>Supplier</i>	169
Gambar 4. 24 Rekapitulasi Penilaian Kinerja	169
Gambar 4. 25 Grafik Rekapitulasi Penilaian Kinerja	170
Gambar 4. 26 <i>Interface</i> Aplikasi Evaluasi <i>Supplier</i> Halaman <i>Login</i>	171
Gambar 4. 27 <i>Interface</i> Aplikasi Evaluasi <i>Supplier</i> Halaman <i>Procurement List</i>	171
Gambar 4. 28 <i>Interface</i> Aplikasi Evaluasi <i>Supplier</i> Halaman <i>Reporting Supplier</i>	172
Gambar 4. 29 <i>Bill of Material</i> (BOM).....	174
Gambar 4. 30 <i>Inventory Monitoring Control</i>	175
Gambar 4. 31 <i>Master Production Schedule</i> (MPS).....	175
Gambar 4. 32 <i>Material Requirement Planning</i> (MRP).....	176

Gambar 4. 33 <i>Interface Aplikasi Monitorring</i>	177
Gambar 4. 34 4. 35 PER.U/KM.101/VII/1/KA-2022	179
Gambar 4. 36 KEP.U/KM.101/IV/3/KA-2017	179
Gambar 4. 37 PER.U/KM.101/VII/1/KA-2022	180
Gambar 4. 38 <i>Flowchart</i> Evaluasi Moda Jalur dan Armada Transportasi	184
Gambar 5. 1 Grafik Hasil Perhitungan Matriks Level-2	194
Gambar 5. 2 Grafik Hasil Perhitungan Matriks Level-3	195
Gambar 5. 3 Hasil Pengukuran Atribut Kinerja <i>Reliability</i>	197

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sektor industri memegang peranan penting dalam perekonomian Indonesia (Utami et al., 2018). Penguasaan sektor industri sangat strategis dalam memberikan kontribusi terhadap Produk Domestik Bruto (PDB), lapangan kerja, devisa serta transfer teknologi (R. Hidayat et al., 2015). Dikutip dari Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2015 (Kementerian Perindustrian, 2015), bahwa keunggulan tersebut akan semakin berdampak positif terlebih lagi ketika industri tersebut memiliki kaitan yang kuat dan sinergis antar sub sektor industri dengan berbagai sektor ekonomi lainnya, memiliki kandungan lokal yang tinggi, dapat tumbuh secara berkelanjutan dan mempunyai daya tahan terhadap gejolak ekonomi dunia (Jeshika, 2019). Menurut (Dumairy, 2000) dalam jurnal Rochmani et al. (2016), sektor industri diyakini mampu memimpin sektor-sektor lain dalam perekonomian yang menuju kemajuan. Produk-produk industri selalu memiliki nilai tukar yang lebih tinggi dan menciptakan nilai tambah yang lebih besar dibandingkan produk lainnya. Hal ini disebabkan karena sektor industri memiliki produk yang beragam dan mampu memberikan manfaat yang tinggi bagi penggunanya. Menurut data dari Badan Pusat Statistik, Pertumbuhan Domestik Bruto (PDB) pada tahun 2023 telah tumbuh sebesar 5,05% dengan nilai 20.892,4 triliun rupiah. Kontribusi sektor industri dalam perolehan PDB tersebut mencapai 58,87% dengan nilai sebesar 12.301,4 triliun rupiah (BPS, 2024a).

Produktivitas sektor jasa sangat menentukan kemampuan suatu negara untuk bersaing dalam perekonomian global saat ini (Lewis et al., 1992). Menurut Keller & Kotler (2012), jasa atau pelayanan merupakan aktivitas atau manfaat yang ditawarkan satu pihak kepada pihak lain yang pada dasarnya tidak berwujud, tidak terkait dengan produk fisik dan tidak menghasilkan kepemilikan apapun. Definisi lain menyebutkan jasa sebagai aktivitas yang memiliki beberapa elemen *intangibility* dan melibatkan beberapa interaksi dengan pelanggan atau properti yang dimilikinya dan tidak mengakibatkan pengalihan kepemilikan (Payne, 1993). Dominasi sektor jasa dalam perekonomian dunia merupakan hasil dari pertumbuhan bisnis yang cukup besar pada sektor jasa selama beberapa dekade terakhir. Perekonomian negara sangat bergantung pada layanan industri, karena mampu memberikan kontribusi besar bagi kekayaan nasional dan telah menjadi sumber lapangan kerja (Halim et al., 2021). Badan Pusat Statistik (BPS), pada publikasi Pertumbuhan Ekonomi Indonesia

Triwulan IV-2023, menyebutkan bahwa industri jasa menyumbang sebesar 52,8% laju pertumbuhan dan distribusi PDB menurut lapangan usaha dengan nilai 6750,8 triliun rupiah (BPS, 2024a). Kontribusi industri jasa terhadap PDB membuktikan bagaimana sektor ini memegang peranan penting dalam perekonomian.

Industri transportasi merupakan salah satu sektor industri yang sangat penting bagi peradaban manusia sejak abad sebelum Masehi hingga saat ini (Lanori & Supriyanto, 2023; Nuha, 2022). Pada tahun 2023 sektor transportasi telah mencapai tingkat pertumbuhan PDB sebesar 13,96% dengan nilai 554,8 triliun rupiah (BPS, 2024a). Tingkat pertumbuhan tersebut merupakan pertumbuhan tertinggi daripada sektor industri lainnya pada periode yang sama, sektor industri lainnya seperti perdagangan dan pertambangan masing-masing hanya tumbuh sebesar 4,85% dan 6,12% sepanjang tahun 2023. Dikutip dari (Adeniran, 2016), transportasi merupakan sarana untuk memindahkan barang atau kebutuhan orang dari suatu tempat ke tempat lain untuk suatu tujuan. Berkembangnya sektor transportasi memiliki dampak yang signifikan bagi perkembangan perekonomian khususnya dalam hal distribusi produk. Selain itu aksesibilitas pergerakan peradaban dalam memenuhi kebutuhan sehari-hari juga sangat bergantung dengan ketersediaan unit transportasi (Nuha, 2022). Menurut (Kutty et al., 2020), ketersediaan sarana transportasi yang baik akan meningkatkan produktivitas sektor ekonomi yang lain. Kondisi Indonesia yang kini memiliki populasi lebih dari 270 juta orang dengan pertumbuhan ekonomi negara yang meningkat telah meningkatkan permintaan transportasi dan kepemilikan kendaraan (Soehodho, 2017). Transportasi umum mengacu pada sarana yang memungkinkan sebagian besar penduduk perkotaan memperoleh akses fisik terhadap barang, jasa, dan aktivitas yang mereka perlukan untuk penghidupan dan kesejahteraan mereka serta memegang peranan penting dalam perjalanan menuju tempat-tempat kegiatan publik (Kamaruddin et al., 2012). Transportasi umum merupakan solusi yang sangat efektif terhadap beberapa permasalahan mobilitas (Utami et al., 2018). Transportasi umum mempunyai beberapa fungsi seperti memberikan pelayanan angkutan yang cepat, aman, ekonomis dan hemat biaya kepada penumpangnya. Selain itu, kemudahan penggunaan (*availability*) dan efektivitas harga layanan menjadi sangat penting untuk menjamin ketahanan ekonomi dan kualitas layanan. Selain fungsi kemudahan mobilitas, manfaat dari ketersediaan layanan transportasi umum bagi masyarakat meliputi pengurangan kemacetan lalu lintas (*chaotic traffic*), penghematan *cost*, dan menciptakan serta mempertahankan lapangan kerja di masyarakat (Ojo et al., 2014). Oleh karena itu, dengan melihat manfaat dari sektor transportasi publik, penting untuk

menjaga keberlanjutannya dengan menawarkan berbagai pilihan dan kualitas untuk memenuhi aspirasi pengguna (Munawar, 2008).

Transportasi umum didefinisikan sebagai semua sarana transportasi yang di dalamnya penumpang tidak menggunakan alat transportasi pribadi untuk melakukan perjalanan. Transportasi umum mencakup angkutan kota seperti bus, minibus, taksi, kereta api, angkutan air, dan angkutan udara (Warpani, 2002). Berdasarkan kapasitas angkut dan keandalannya, kereta api memiliki keunggulan untuk perjalanan-perjalanan yang bersifat komuter atau antar kota, karena layanan ini sangat membutuhkan ketepatan waktu, sehingga kereta api dinilai sangat *reliable* (Riyanta, 2015). Kereta api, merupakan alat transportasi dengan berbagai keunggulan yang hemat lahan, murah, aman, nyaman, rendah polusi, bersifat massal, adaptif dengan perubahan teknologi yang semakin ramah lingkungan sehingga potensinya dapat digunakan dalam skala nasional (Kadarisman, 2017). Selain itu, keunggulan kereta api terletak pada jalur trayek khusus yang dimiliki, sehingga tidak berada dalam satu jalur dengan moda transportasi darat lainnya (Warpani, 2002). Hal tersebut membuat moda transportasi ini semakin diandalkan oleh masyarakat karena memiliki kecepatan waktu tempuh (Lubis, 2002).

Badan Pusat Statistik (BPS, 2024b), mencatat, terjadi peningkatan tingkat produksi angkutan kereta api penumpang pada tahun 2023. Berdasarkan data jumlah keberangkatan, terjadi kenaikan sebesar 34% persen dibandingkan tahun 2022 dan mencapai 371,5 juta keberangkatan dengan rata-rata jarak perjalanan sejauh 67 kilometer. Hal yang sama terjadi pada produksi angkutan kereta api barang yang menunjukkan tingkat kenaikan sebanyak 8,48% persen pada tahun yang sama dengan muatan mencapai 67.165 ton muatan dan menempuh perjalanan sejauh 18.568 kilometer (BPS, 2024b). Sedangkan moda transportasi udara sebagai salah satu pesaing terdekatnya hanya tumbuh sebesar 29,7% dengan 77.683.409 keberangkatan. Penelitian pada moda transportasi kereta api menjadi menarik karena beberapa faktor penting, seperti peningkatan signifikan dalam penggunaan, baik untuk penumpang maupun barang, yang menunjukkan tren positif dan kebutuhan optimasi lebih lanjut (BPS, 2024b). Selain itu, kereta api menawarkan efisiensi energi yang lebih baik dan dampak lingkungan yang lebih rendah dibandingkan moda transportasi lainnya, menjadikannya pilihan strategis dalam menghadapi perubahan iklim (Milewicz et al., 2023). Keamanan dan keandalan infrastruktur semakin menjadi fokus utama seiring dengan meningkatnya penggunaan kereta api, sementara inovasi teknologi dan sistem otomatisasi menciptakan peluang signifikan untuk peningkatan efisiensi dan layanan, tentunya didukung

oleh ketersediaan sarana yang memadai (Givoni & Banister, 2006). Dengan infrastruktur dan sarana yang baik, kereta api dapat lebih efektif dalam memperkuat konektivitas antar wilayah dan mendukung pembangunan ekonomi (Ke et al., 2020; Xiao & Lin, 2021), serta bersaing dengan moda transportasi lain. Oleh karena itu, penelitian dalam bidang ini tidak hanya relevan tetapi juga sangat penting untuk memastikan masa depan transportasi yang lebih berkelanjutan, efisien, dan aman.

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 22 tahun 1963, PT. Kereta Api Indonesia yang selanjutnya disebut sebagai PT. KAI, merupakan Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang menyelenggarakan jasa angkutan kereta api di Indonesia. PT KAI merupakan satu-satunya operator tunggal pengoperasian moda transportasi kereta di Indonesia yang menyediakan layanan angkutan penumpang dan barang. Walaupun sebagai perusahaan non pesaing dalam penyediaan layanan kereta api, PT KAI harus memastikan kualitas layanan salah satunya melalui manajemen sarana kereta api dengan tersedianya unit yang optimal secara jumlah dan performa serta *reliable*, karena persaingan dapat terjadi dengan moda transportasi lainnya (Sri Wardiningsih, 2009). Manajemen sarana kereta api dilakukan untuk meningkatkan daya angkut, mutu pelayanan serta manajemen pengelolaannya sehingga kereta api dapat menjadi transportasi yang diandalkan oleh masyarakat baik sebagai angkutan penumpang maupun angkutan barang (Suryadi, 2014). Hal tersebut sejalan dengan penelitian oleh MacChi et al. (2012), yang menyebutkan bahwa untuk menjawab tantangan bisnis transportasi kereta api diperlukan manajemen sarana dan prasarana kereta api. Untuk menunjang proses manajemen tersebut, PT KAI membagi wilayah kerjanya menjadi daerah Operasi, Divisi Regional, Balai Yasa dan Divisi.

Unit Pelaksanaan Teknis (UPT) Balai Yasa Yogyakarta merupakan salah satu Balai Yasa yang di miliki oleh PT. Kereta Api Indonesia (PT. KAI) yang berada di Pulau Jawa. Sebagai unit pelaksanaan teknis di bawah kantor pusat PT Kereta Api Indonesia, dijelaskan dalam UU No. 23 Tahun 2007 pasal 114 ayat (5) bahwa Balai Yasa bertanggung jawab sebagai pelaksana tugas perawatan, perbaikan lokomotif, kereta rel diesel (KRD) dan juga kereta pembangkit. UPT Balai Yasa Yogyakarta atau yang selanjutnya dapat disebut sebagai BYYK, merupakan Balai Yasa terbesar di Indonesia yang melayani perbaikan serta perawatan lokomotif diesel, elektrik ataupun hidrolik. Tugas utama UPT Balai Yasa Yogyakarta adalah melakukan pemeriksaan berkala lokomotif diesel dengan daerah operasi di Pulau Jawa. Pemeriksaan berkala tersebut meliputi semi pemeliharaan akhir (SPA), pemeliharaan akhir (PA), pekerjaan perbaikan (PB), pekerjaan rehabilitasi (RH), perbaikan

atau pembuatan suku cadang lokomotif, pekerjaan pemeliharaan setelah umur (*middle over haul*) serta perbaikan dan perawatan lokomotif pembangkit. Fungsi perbaikan dan perawatan UPT Balai Yasa Yogyakarta merupakan langkah untuk meningkatkan kualitas pelayanan. Menurut (Parasuraman et al., 1985), kualitas pelayanan merupakan upaya pemenuhan kebutuhan dan keinginan *customer* yang diiringi ketepatan penyampaian sehingga dapat memenuhi harapan *customer* berdasarkan faktor *expected service* dan *perceived service*.

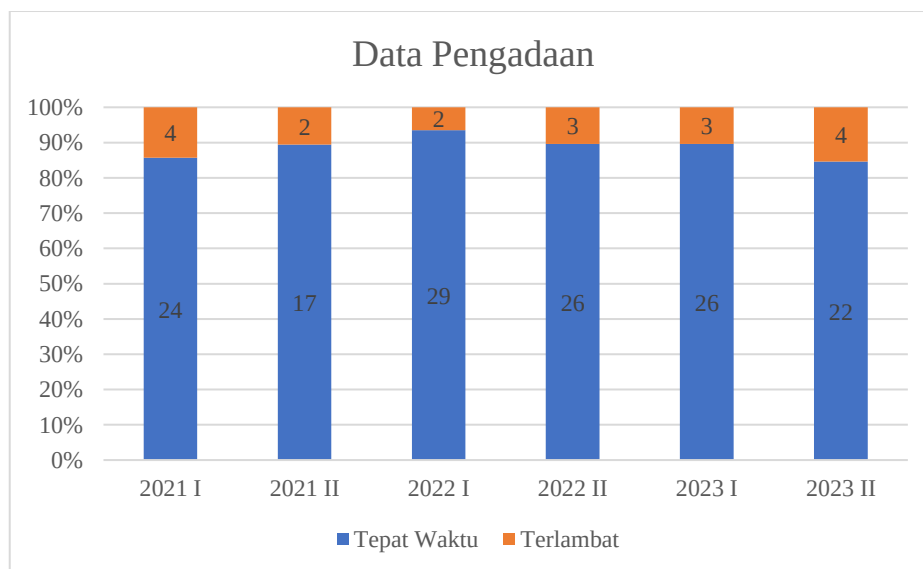
Dikutip dari (Carretero et al., 2003) dalam jurnal T. Hidayat & Mahardiono (2015), ditentukannya prosedur perawatan dan frekuensi perawatan preventif kereta api bertujuan untuk memastikan tingkat keselamatan yang tinggi dalam penggunaan kereta api. Selain itu manajemen perawatan kereta secara kuantitatif maupun prediktif dilakukan guna mencapai pengendalian yang ketat terhadap kualitas layanan dan biaya efektivitas sirkulasi kereta api (Pedregal et al., 2004). Sedangkan Kumar et al. (2000) telah menunjukkan bagaimana tindakan preventif dalam pekerjaan perawatan KA dilakukan untuk mengurangi kemungkinan kegagalan pada komponen-komponen KA. Perawatan sarana maupun prasarana, membutuhkan berbagai macam material atau komponen teknologi yang membuat tata kelola sumber daya dalam operasi perawatan merupakan persoalan yang kompleks (T. Hidayat & Mahardiono, 2015). Material atau komponen memerlukan proses *procurement* baik melalui pembelian, sewa, kredit maupun peminjaman. *Procurement* atau pengadaan, merupakan kegiatan yang dilakukan oleh perusahaan untuk mendapatkan barang atau jasa secara transparan, efektif dan efisien sesuai dengan kebutuhan dan keinginan perusahaan (Yukins & Schooner, 2007). Sedangkan menurut Sofjan Assauri (2008), *procurement* merupakan salah satu fungsi yang penting dalam berhasilnya operasi suatu perusahaan. *Procurement* berperan dalam mengarahkan bagaimana *supplier* ikut berperan dalam menciptakan inovasi pada produk atau jasa yang akan diproduksi oleh perusahaan (Carter et al., 2007). Jumlah operasi perawatan yang dijalankan oleh UPT Balai Yasa Yogyakarta sejalan dengan jumlah pengadaan yang dilakukannya. Walaupun begitu, proses *procurement* belum sepenuhnya terhindar dari sejumlah permasalahan dibuktikan dengan adanya ketidaksesuaian barang atau jasa dan terjadinya keterlambatan dalam proses *procurement*.

Berdasarkan hasil wawancara dengan *Manager* Unit Logistik UPT Balai Yasa Yogyakarta, diketahui bahwa salah satu permasalahan yang paling krusial dalam proses pengadaan adalah terjadinya keterlambatan proses pengadaan oleh *supplier* sehingga menyebabkan kerugian materiil maupun immateriil bagi perusahaan. Penyebab terjadinya kegagalan ini meliputi berbagai faktor, baik faktor internal perusahaan maupun faktor

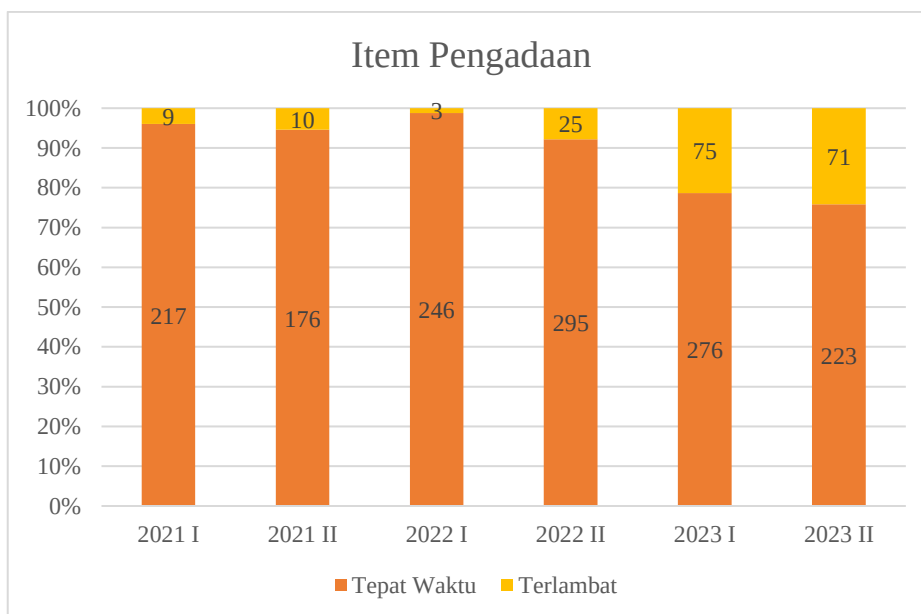
eksternal *supplier*. Akibatnya, kompleksitas penyelesaian permasalahan keterlambatan pengadaan perlu diatasi secara terintegrasi tanpa adanya permasalahan baru yang dapat merugikan perusahaan. Berdasarkan data historis perusahaan pada tahun 2021 hingga tahun 2023, diketahui terdapat 18 kegiatan pengadaan yang diterima melebihi batas Masa Penyerahan Paling Lambat (MPPL) dengan jumlah item sebanyak 193 item. Jumlah tersebut tentunya merupakan angka yang sangat signifikan mengingat keterlambatan pengadaan menyebabkan terjadinya *gaps* antara kinerja aktual terhadap target perusahaan dengan rata-rata sebesar 10.65%. Permasalahan yang ditunjukkan dengan adanya *gaps* pada pemenuhan pesanan atau *fulfillment* oleh *supplier* menandakan adanya kegagalan kinerja *supply chain* pada UPT Balai Yasa Yogyakarta. Rangkuman data historis dan visualisasi grafik pengadaan UPT Balai Yasa Yogyakarta dapat terlihat pada Gambar 1.1, Gambar 1.2 dan Gambar 1.3.

Periode		Jumlah	Jumlah	Pengadaan Tepat		Item Tepat Waktu		Pengadaan Terlambat		Item Terlambat	
Tahun	Semester	Pengadaan	Item	Jumlah	Persentase	Jumlah	Persentase	Jumlah	Persentase	Jumlah	Persentase
2021	I	28	226	24	85.71%	217	96.02%	4	14.29%	9	3.98%
	II	19	186	17	89.47%	176	94.62%	2	10.53%	10	5.38%
2022	I	31	249	29	93.55%	246	98.80%	2	6.45%	3	1.20%
	II	29	320	26	89.66%	295	92.19%	3	10.34%	25	7.81%
2023	I	29	351	26	89.66%	276	78.63%	3	10.34%	75	21.37%
	II	26	294	22	84.62%	223	75.85%	4	15.38%	71	24.15%
Jumlah Total		162	1626	144	88.78%	1433	89.35%	18	11.22%	193	10.65%

Gambar 1. 1 Data Historis Pengadaan

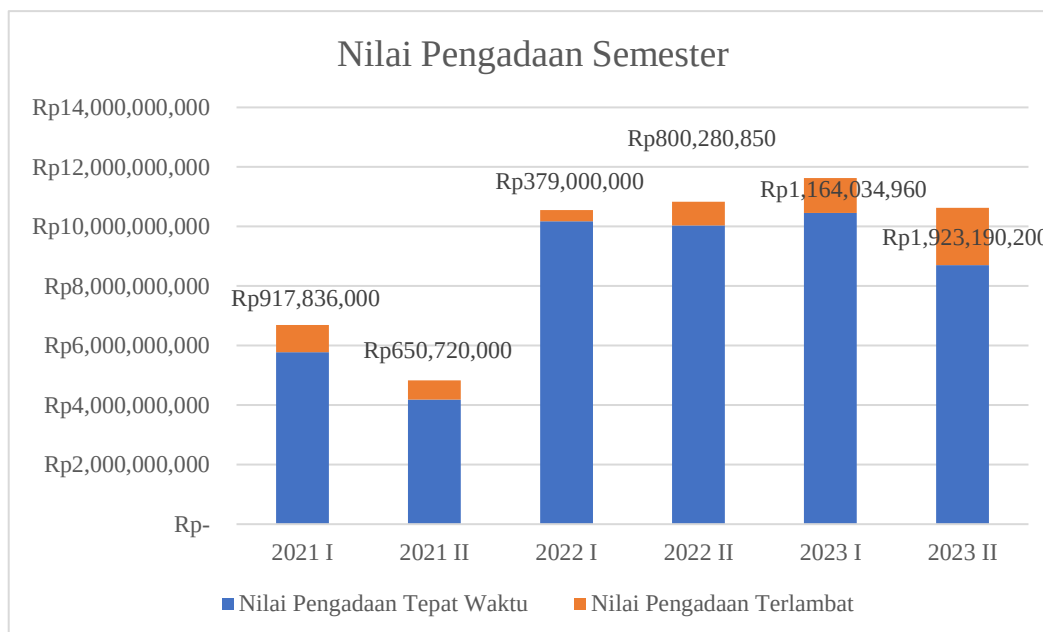


Gambar 1. 2 Grafik Pengadaan UPT Balai Yasa Yogyakarta



Gambar 1. 3 Grafik Jumlah Item Pengadaan UPT Balai Yasa Yogyakarta

Sedangkan berdasarkan nilai pengadaannya, permasalahan terjadi pada jenis pengadaan dengan nilai yang bervariasi antara Rp 153,600,000 hingga Rp 496,670,000. Jumlah tersebut menyebabkan sebanyak 4% - 18% dari nilai pengadaan pada setiap periodenya mengalami hambatan dalam penyelesaian rangkaian proses pengadaan. Hal tersebut dikarenakan kegagalan pada satu proses memberikan dampak secara langsung pada proses selanjutnya baik secara waktu, kualitas maupun biaya. Adapun secara keseluruhan, pengadaan yang mengalami keterlambatan menyumbang sebesar 10.58% atau Rp 5,835,062,010 dari total nilai pengadaan sebesar Rp 55,162,640,798 selama 6 periode pengadaan yang menjadi batasan pada penelitian ini. Jumlah tersebut tentu perlu menjadi perhatian dimana efisiensi anggaran sebesar 100% menjadi target sasaran mutu bagi UPT Balai Yasa Yogyakarta. Untuk menyelesaikan permasalahan kinerja perusahaan, dibutuhkan pendekatan *Supply Chain Management* (SCM) sebagai strategi holistik yang dapat mengoptimalkan aliran produk, informasi, dan finansial. Dengan mengintegrasikan semua proses mulai dari pengadaan, produksi, hingga distribusi, SCM memungkinkan perusahaan untuk meningkatkan efisiensi operasional, mengurangi biaya, dan meningkatkan responsivitas terhadap permintaan *user*. Pendekatan ini juga memungkinkan perusahaan untuk meningkatkan koordinasi dan kolaborasi dengan *supplier* atau mitra bisnis, memperbaiki manajemen persediaan dan memastikan kualitas serta ketepatan waktu pengadaan. Perbandingan nilai pengadaan UPT Balai Yasa Yogyakarta dapat terlihat pada Gambar 1.4.



Gambar 1. 4 Grafik Nilai Pengadaan UPT Balai Yasa Yogyakarta

Produktivitas, efisiensi dan utilitas perusahaan sangat didukung oleh proses *supply chain* yang ada di dalamnya. Kualitas produksi UPT Balai Yasa Yogyakarta sangat dipengaruhi oleh proses, manusia dan sistem secara keseluruhan. Pengendalian kualitas tidak cukup hanya dilakukan dengan model inspeksi dari kereta api yang telah melewati proses perbaikan atau perawatan, tetapi lebih fundamental dengan melihat seluruh proses yang ada di dalamnya, termasuk proses *procurement* sebagai salah satu komponen utama *supply chain* (Pujawan & Mahendrawathi, 2017). *Value* yang saat ini diinginkan oleh PT KAI sebagai induk perusahaan dan *user* menuntut beberapa aspek seperti *reliability*, *responsiveness*, *innovations*, *agility* dan *flexibility*. *Value* tersebut akan tercapai dengan adanya kolaborasi, koordinasi dan sinkronisasi yang melibatkan semua pihak mulai dari *supplier* hingga jaringan distribusi yang ada. *Supply Chain Management* (SCM) lahir sebagai sistem koordinasi sistematis dan strategis pada seluruh fungsi bisnis perusahaan tertentu dan antar bisnis dalam jaringan *supply chain* yang bertujuan untuk meningkatkan kinerja jangka panjang masing-masing perusahaan dan *supply chain* secara keseluruhan (Mentzer et al., 2001). Pujawan & Mahendrawathi ER., (2010) menyebutkan bahwa tujuan *supply chain management* adalah untuk memenangkan persaingan pasar atau bertahan dari persaingan melalui penyediaan produk yang murah, berkualitas, tepat waktu, dan bervariasi. Implementasi *supply chain management* pada perusahaan dilakukan untuk dapat

menurunkan biaya (*cost reduction*), menurunkan modal (*capital reduction*) dan memperbaiki pelayanan (*service improvement*) (Anatan & Ellitan, 2008).

Salah satu aspek fundamental dalam *supply chain management* adalah manajemen kinerja dan perbaikan secara berkelanjutan (Chan & Qi, 2003). Sistem pengukuran yang mampu mengevaluasi kinerja *supply chain* secara holistik sangat dibutuhkan dalam menciptakan manajemen kinerja yang efektif. Pengukuran kinerja *supply chain* akan membandingkan hasil performansi aktual dari *supply chain* dengan target yang direncanakan baik dalam proses internal maupun proses eksternal. Dengan adanya sistem ini UPT Balai Yasa Yogyakarta mampu melakukan pemantauan dan pengendalian, mengkomunikasikan tujuan organisasi ke fungsi-fungsi pada *supply chain*, serta menentukan arah perbaikan untuk menciptakan keunggulan dalam bersaing (Pujawan & Mahendrawathi, 2017). Sistem pengukuran kinerja *supply chain* salah satunya dirancang menggunakan pendekatan berdasarkan proses (*process-based approach*). Pendekatan pengukuran kinerja *supply chain* berdasarkan proses sejalan dengan hakikat *supply chain management* dan memberikan kontribusi yang signifikan terhadap perbaikan berkelanjutan (Chan & Qi, 2003). *Supply Chain Operations Reference* (SCOR) merupakan salah satu bentuk model pengukuran kinerja *supply chain* yang berdasarkan proses. SCOR melakukan dekomposisi proses mulai dari proses secara umum hingga proses detail yang ada di bawah atau di dalamnya pada tiga level. Kinerja *supply chain* dapat diukur secara objektif berdasarkan data yang tersedia serta dapat mengidentifikasi perbaikan yang perlu dilakukan untuk menciptakan keunggulan bersaing (APICS, 2017).

SCOR *Digital Standard* merupakan model SCOR terbaru yang menyediakan metodologi, alat diagnostik dan tolok ukur yang membantu organisasi dalam melakukan perbaikan *supply chain processes*. Pemilihan penggunaan model SCOR *Digital Standard* pada perbaikan kinerja *supply chain* UPT Balai Yasa Yogyakarta karena SCOR DS memberikan *framework* yang memungkinkan organisasi menghubungkan *business process*, *metrics*, *best practices*, dan teknologi ke dalam struktur terpadu untuk mendorong kemajuan manajemen *supply chain end-to-end*. SCOR menggabungkan elemen *business process engineering*, *leading practices*, *benchmarking*, *people skills* dan berbagai matriks ke dalam kerangka kerja yang ringkas untuk menentukan area proses inti yang memerlukan optimalisasi (ASCM, 2022). Model SCOR dipilih sebagai metode dalam penelitian ini karena model ini menyediakan semua kriteria yang diperlukan dalam penilaian kinerja *supply chain* dan dapat digunakan dalam semua konteks penelitian baik pada UKM, *retailer*, industri manufaktur, jasa, dan

semua sektor industri. Estampe et al., (2013), dalam penelitiannya mengungkapkan bahwa model SCOR menyediakan *decision level* mulai dari level teknis hingga operasional, dengan aliran *supply chain* yang dapat dinilai meliputi aliran fisik produk, informasi, serta keuangan. Selain itu kemampuan penilaian kinerja yang disediakan oleh model SCOR juga meliputi penilaian kinerja internal dan eksternal. Hal tersebut tentu menjadi salah satu dasar pertimbangan yang sangat penting mengingat objek dari penelitian ini akan berfokus pada penilaian kinerja *supplier* yang menyebabkan kegagalan pada UPT Balai Yasa Yogyakarta. Metode penilaian kinerja lain seperti *Global EVALOG*, *Strategic Profit Model* (SPM), *Efficient Customer Response* ECR juga menyediakan penilaian kinerja eksternal seperti pada model SCOR, hanya saja terdapat keterbatasan jenis aliran yang dapat dinilai menggunakan ketiga metode tersebut.

Dalam penelitian Simão et al., (2022) diungkapkan, sebagai salah satu dari dua metode *performance measurement system* yang paling banyak digunakan (Piotrowicz & Cuthbertson, 2015), model SCOR melalui pendekatan berbasis proses untuk *supply chain* memiliki dampak yang signifikan terhadap kinerja operasional (Kurien & Qureshi, 2011). Sedangkan pendekatan *Balanced Scorecard* (BSC) yang dirancang untuk memberikan pandangan keseluruhan kinerja kepada para *senior managers* tidak ditujukan untuk level operasional sehingga lebih mendekati alat manajemen strategis, daripada *performance measurement system* yang sebenarnya (Gomes et al., 2004). Selain kekurangan tersebut, kesulitan untuk membuat perbandingan di dalam dan di antara perusahaan yang menggunakan BSC membuat SCOR dipilih sebagai metode penelitian (Soni & Kodali, 2010).

Penggunaan model SCOR DS tentunya sangat sejalan dengan permasalahan yang dihadapi oleh UPT Balai Yasa Yogyakarta, dimana beberapa permasalahan pada proses *procurement* atau dalam SCOR disebut sebagai *source* masih terjadi. Berdasarkan uraian permasalahan yang dialami UPT Balai Yasa Yogyakarta, maka akan dilakukan pengukuran kinerja *supply chain* menggunakan metode *Supply Chain Operation Reference* (SCOR) *Digital Standard*. Permasalahan yang mendominasi pada proses *procurement* didominasi oleh permasalahan pemenuhan pesanan dari *supplier*. Secara spesifik, pada Unit Logistik UPT Balai Yasa Yogyakarta belum pernah dilakukan pengukuran kinerja *supply chain* sehingga dengan adanya pengukuran kinerja perusahaan diharapkan dapat mengetahui kinerja *supply chain* dan menggunakan panduan *people skills* serta *best practices* dalam melakukan *improvement* terhadap *performance* yang menjadi fokus perusahaan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang tepat pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apa atribut kinerja SCOR *Digital Standard* yang dapat digunakan dalam menilai kinerja *supply chain* pada proses *procurement* UPT Balai Yasa Yogyakarta?
2. Bagaimana hasil pengukuran kinerja *supply chain* menggunakan matriks atribut *reliability* pada proses *procurement* UPT Balai Yasa Yogyakarta menggunakan metode SCOR *Digital Standard*?
3. Apakah rekomendasi *improvement* yang dapat diberikan kepada UPT Balai Yasa Yogyakarta dalam mengatasi permasalahan kinerja pada proses *procurement*?

1.3 Tujuan Penelitian

Sesuai dengan permasalahan yang dibahas, maka penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menentukan atribut kinerja SCOR *Digital Standard* yang disesuaikan dalam menilai kinerja *supply chain* pada proses *procurement* UPT Balai Yasa Yogyakarta.
2. Melakukan analisis pengukuran kinerja *supply chain* atribut *reliability* pada proses *procurement* UPT Balai Yasa Yogyakarta menggunakan metode SCOR *Digital Standard*.
3. Menentukan rekomendasi *improvement* yang sesuai berupa usulan berdasarkan hasil pengukuran kinerja kepada UPT Balai Yasa Yogyakarta sehingga dapat mengatasi permasalahan kinerja pada proses *procurement*.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan bisa memberikan manfaat baik bagi peneliti, perusahaan, dan dunia akademik. Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Peneliti

Melalui penelitian ini, peneliti dapat mengetahui dan memahami proses bisnis dan rantai pasok yang terdapat pada UPT Balai Yasa Yogyakarta khususnya pada proses pengadaan yang dilaksanakan oleh Unit Logistik. Selain itu penelitian ini mendorong bertambahnya pengetahuan dan pengalaman bagi peneliti berkaitan dengan pengukuran kinerja rantai pasok menggunakan *Supply Chain Operation Reference Digital Standard*

(SCOR DS) yang nantinya akan dilakukan perbaikan kinerja menggunakan keilmuan Teknik Industri dan *best practices* SCOR DS.

2. Bagi Perusahaan

Perusahaan dapat menggunakan penelitian ini sebagai acuan dalam melakukan perbaikan kinerja rantai pasok yang terjadi pada Unit Logistik UPT Balai Yasa Yogyakarta melalui pendekatan sistematis metode SCOR DS yang mampu mengidentifikasi atribut kinerja berdasarkan dekomposisi pada masing-masing level matriks. Dengan pendekatan tersebut maka akan diperoleh secara akurat jenis kegagalan yang terjadi, penyebab kegagalan serta *project* perbaikan yang direkomendasikan berdasarkan praktik terbaik dalam industri terkait sehingga kinerja perusahaan yang diharapkan dapat sepenuhnya tercapai tanpa adanya *gaps*. Selain itu, penelitian ini menjadi salah satu sumber informasi mengenai proses dan atribut kinerja yang terdapat pada metode SCOR DS sehingga dapat menjadi awal bagi perusahaan dalam melakukan penilaian dan peningkatan kinerja pada atribut lain secara mandiri.

3. Bagi Penelitian Selanjutnya

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu referensi dalam melakukan pengukuran dan peningkatan kinerja menggunakan metode *Supply Chain Operation Reference Digital Standard* (SCOR DS) baik dalam industri jasa transportasi maupun jenis industri lainnya.

1.5 Batasan Penelitian

Adapun batasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan di PT KAI Indonesia (Persero) UPT Balai Yasa Yogyakarta.
2. Proses bisnis yang dianalisis dalam penelitian ini terbatas pada proses *procurement*.
3. Metode yang digunakan adalah *SCOR Digital Standard*.
4. Pengambilan data primer dilakukan pada Unit Logistik melalui observasi dan wawancara.
5. Data yang digunakan adalah data selama 3 tahun yang terbagi dalam 6 semester terhitung sejak 1 Januari 2021 hingga 31 Desember 2023.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Deduktif

2.1.1 *Supply Chain Management*

Kemunculan istilah *Supply Chain Management* (SCM) tidak terlepas dari adanya kegiatan logistik militer pada perang kedua sepanjang tahun 1939-1945 yang dianggap memiliki peranan yang penting dalam menentukan kemenangan. Teknik logistik kemudian terus berkembang dalam dunia industri dan dipakai dalam kegiatan pengiriman barang yang menghasilkan hubungan kerja sama antara perusahaan pengiriman barang dengan gudang, dan pengaturannya mulai dilakukan oleh pihak ketiga. Ilmu dan teknik logistik semakin berkembang pesat seiring dengan berkembangnya teknologi informasi yang menuntut efisiensi proses bisnis dapat mengurangi beban biaya dan memaksimalkan profit yang dibarengi dengan penyediaan produk yang murah, peningkatan kualitas dan penyediaan produk yang cepat. Ketiga aspek tersebut membutuhkan kolaborasi, koordinasi, dan sinkronisasi dari semua pihak yang terdapat pada rantai pasok yang sama. Kesadaran akan pentingnya koordinasi yang lebih baik antar pihak kemudian menjadi dasar lahirnya konsep *Supply Chain Management* (SCM) (Pujawan & Mahendrawathi, 2017). Dikutip dalam Christopher (1992), *Supply Chain Management* (SCM) merupakan istilah yang pertama kali dikemukakan oleh Oliver & Weber pada tahun 1982 sebagai metode, alat atau pendekatan untuk mengelola rantai pasok. *Supply Chain Management* merupakan jaringan fisik dimana perusahaan-perusahaan yang terlibat dalam pemasokan bahan baku, produksi barang, maupun pengiriman ke pemakai akhir (Muhammad & Sumarauw, 2014).

Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP, 2013) dalam buku “*Supply Chain Management*” oleh (Pujawan & Mahendrawathi, 2017) menjelaskan, “*Supply chain management encompasses the planning and management of all activities involved in sourcing and procurement, conversion, and all logistics management activities. Importantly, it also includes coordination and collaboration with channel partners, which can be suppliers, intermediaries, third party service providers, and customers. In essence, supply chain management integrates supply and demand management within and across companies*”. Beberapa ahli yang lain memberikan penjelasan bahwa *supply chain management* adalah sebuah sistem pendekatan terintegrasi untuk mengelola arus informasi, produk dan pelayanan antara pemasok (*supplier*), pabrik (*manufacture*), distributor,

wholesaler, pengecer (*retailer*) dan konsumen akhir menggunakan teknologi informasi secara efisien (Chopra & Meindl, 2007; Fitzsimmons & Fitzsimmons, 2011; Russel & Taylor III, 1995; W. J. Stevenson et al., 2014).

Penting bagi perusahaan dalam memahami dan menerapkan pendekatan *supply chain management* dalam proses bisnisnya, menurut M. Stevenson & Spring (2007), tujuan *supply chain management* adalah menyelaraskan antara permintaan dan penawaran secara efektif dan efisien. Pujawan & Mahendrawathi ER., (2010) menyebutkan bahwa tujuan *supply chain management* adalah untuk memenangkan persaingan pasar atau bertahan dari persaingan melalui penyediaan produk yang murah, berkualitas, tepat waktu, dan bervariasi. Implementasi *supply chain management* pada perusahaan dilakukan untuk dapat menurunkan biaya (*cost reduction*), menurunkan modal (*capital reduction*) dan memperbaiki pelayanan (*service improvement*) (Anatan & Ellitan, 2008).

Menurut Turban & Porter, (2004), terdapat tiga komponen utama dalam *supply chain management*, yaitu :

1. *Upstream Supply Chain*

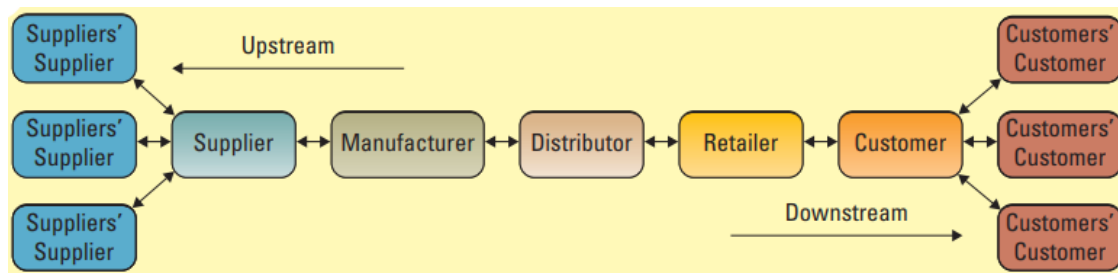
Bagian *upstream* (hulu) *supply chain* meliputi aktivitas dari suatu perusahaan manufaktur dengan para *supplier* dan koneksi mereka kepada para sub *supplier* mereka. Hubungan para *supplier* dapat diperluas kepada beberapa tingkatan. Di dalam *upstream supply chain*, aktivitas yang utama yang terdapat di dalamnya adalah *procurement* atau pengadaan.

2. *Internal Supply Chain*

Bagian dari *internal supply chain* meliputi semua proses *inhouse* yang digunakan dalam mentransformasikan masukan dari para *supplier* menjadi keluaran atau *output* perusahaan tersebut. Di dalam *internal supply chain*, perhatian yang utama adalah manajemen produksi, pabrikasi dan pengendalian persediaan.

3. *Downstream supply chain*

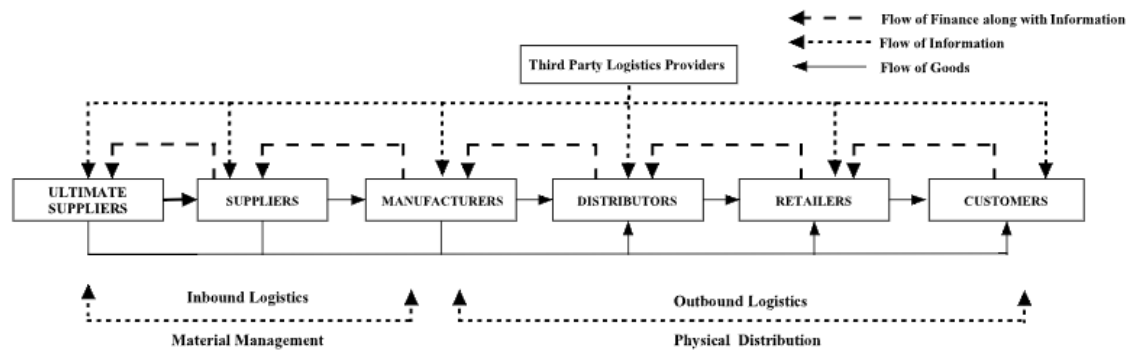
Downstream (hilir) *supply chain* meliputi semua aktivitas yang melibatkan pengiriman produk kepada pelanggan akhir. Di dalam *downstream supplychain*, perhatian diarahkan pada distribusi, pergudangan transportasi dan *after-sale service*.



Gambar 2. 1 Komponen Utama *Supply Chain*

Sumber: Baltzan & Phillips (2009)

Dalam buku “*Supply Chain Management*” Pujawan & Mahendrawathi ER., (2010) menjelaskan bahwa terdapat 3 aliran dalam *supply chain management*, ketiga aliran tersebut yaitu aliran barang *upstream* ke *downstream*, aliran finansial dan aliran informasi. Aliran barang dalam *supply chain management* mencakup pergerakan barang dari pemasok ke konsumen, serta mencakup pelayanan kebutuhan pelanggan seperti *input materials* atau *consumables* atau layanan seperti *housekeeping*. Walaupun secara umum aliran ini akan bergerak mengalir mulai dari hulu (*upstream*) hingga ke hilir (*downstream*), aliran barang juga dapat bergerak sebaliknya ketika terjadi pengembalian atau penolakan (*reverse flow*). Aspek finansial dari *supply chain management* harus dipertimbangkan dari dua perspektif baik dari segi biaya dan investasi serta dari segi aliran dana. Aspek finansial *supply chain management* mengalir dari konsumen akhir dan bergerak mengalir dari sisi hilir ke sisi hulu melalui mata rantai lainnya seperti retail, distributor, perusahaan manufaktur, *supplier*, hingga *supplier* utama. Pergerakan barang dan finansial dalam *supply chain management* melibatkan banyak informasi yang memerlukan banyak komunikasi dan koordinasi dengan pihak lain dalam *supply chain* yang sama. Berbeda dengan aliran barang dan finansial, aliran informasi dalam rantai pasok bersifat dua arah. Aliran informasi yang lebih cepat dan lebih baik melalui penggunaan teknologi informasi akan meningkatkan efektivitas *supply chain* dan meningkatkan kinerja.



Gambar 2. 2 Aliran *Supply Chain Management*

Sumber: Rahman & Qureshi (2007)

Seluruh kegiatan pada perusahaan yang terkait dengan aliran material, informasi, dan finansial merupakan kegiatan-kegiatan dalam cakupan *supply chain management*. Para akademisi dan praktisi dalam Pujawan & Mahendrawathi (2017), mengklasifikasikan beberapa kegiatan berikut khususnya pada perusahaan manufaktur sebagai kegiatan utama dalam *supply chain management* yang meliputi:

1. *Product Development*
2. *Procurement, Purchasing, atau Supply*
3. *Planning & Control*
4. *Production*
5. *Distribution*
6. *Return*

2.1.2 Pengukuran Kinerja SCM

Kinerja atau yang dalam Bahasa Inggris disebut sebagai *performance*, secara etimologis berasal dari kata *to perform* yang berarti menampilkan atau melaksanakan. (Gibson et al., 1994), mendefinisikan kinerja sebagai tingkat keberhasilan individu atau organisasi dalam menjalankan tugas serta kemampuan dalam meraih tujuan yang telah ditetapkan. Indikator kinerja dapat dinyatakan baik dan sukses apabila tujuan yang diinginkan dapat tercapai dengan baik pula. Definisi lain menyebutkan kinerja sebagai fungsi interaksi antara kemampuan (*ability*), motivasi (*motivation*) dan kesempatan (*opportunity*). Hasibuan, (2003), dalam buku “Manajemen Sumber Daya Manusia”, menjelaskan kinerja sebagai hasil kerja yang dicapai seseorang dalam melaksanakan tugas-tugas yang didasarkan atas kecakapan, pengalaman, dan kesungguhan serta waktu menurut standar dan kriteria yang

telah ditetapkan sebelumnya. Pengukuran kinerja berperan penting dalam menjadi tolak ukur penilaian keberhasilan perusahaan meningkatkan kemampuan menuju tingkat yang lebih baik (Gaspersz, 2005). Sistem pengukuran kinerja *supply chain management* dibutuhkan sebagai salah satu aspek fundamental dalam menciptakan manajemen kinerja yang efektif melalui perbaikan secara berkelanjutan (Chan & Qi, 2003). Sistem pengukuran kinerja *supply chain management* yang saling terintegrasi melalui koordinasi dan kolaborasi antar individu atau entitas di dalam organisasi memungkinkan perusahaan dalam memonitor kinerja secara menyeluruh pada sebuah rantai pasok. Pengukuran kinerja *supply chain management*, menurut (Chan et al., 2003) dalam (Siahaya, 2015) dapat dilakukan melalui beberapa tolak ukur yang dinamakan *Performance of Activity* (POA) yaitu biaya, waktu, kapasitas, kapabilitas, produktivitas, utilitas, dan *outcome*.

1. Biaya, merupakan biaya yang muncul dalam eksekusi suatu aktivitas karena adanya penggunaan sumber daya. Biaya dapat berasosiasi dengan tenaga kerja, material, peralatan, dan sebagainya. Pengukuran biaya dapat dilakukan dalam dua perspektif baik dalam bentuk absolut maupun dalam ukuran relatif terhadap suatu nilai acuan.
2. Waktu, merupakan ukuran dalam menilai waktu yang dibutuhkan oleh masing-masing aktivitas atau proses dalam rantai pasok. Pengukuran waktu menjadi sangat penting dalam konteks *supply chain management* khususnya dalam industri yang berkompetisi pada atribut kecepatan respons. Kecepatan respons dalam *supply chain* diantaranya meliputi waktu pengembangan produk baru, waktu pemrosesan pesanan pelanggan, waktu pemenuhan bahan baku dari *supplier*, dan waktu *setup* produksi.
3. Kapasitas, merupakan ukuran banyaknya volume pekerjaan yang bisa dilakukan oleh suatu sistem *supply chain* dalam satuan periode tertentu. Kapasitas digunakan sebagai dasar dalam perencanaan produksi atau pengiriman dan sebagai dasar dalam memberikan estimasi, target, atau janji ke pelanggan. Fleksibilitas dari kapasitas produksi menjadi sangat dinamis mengingat kegiatan *outsourcing* dan *subcontracting* yang saat ini sangat lazim dilakukan oleh banyak organisasi.
4. Kapabilitas, merupakan kemampuan agregat suatu rantai pasok untuk melakukan suatu aktivitas. Kapabilitas terdiri dari sub dimensi reliabilitas yang mengukur kemampuan *supply chain* untuk konsisten memenuhi target, ketersediaan mengukur kesiapan dalam menyediakan produk atau jasa pada waktu yang dibutuhkan, dan fleksibilitas untuk cepat berubah sesuai dengan kebutuhan *output* atau pekerjaan yang harus dilakukan.

5. Produktivitas, merupakan rasio ukuran sejauh mana sumber daya pada rantai pasok yang terdiri dari modal, tenaga kerja, bahan baku, dan energi digunakan secara efektif dalam mengubah *input* menjadi *output*.
6. Utilitas, merupakan tingkat pemakaian sumber daya dalam kegiatan *supply chain* khususnya pada produk *supply chain* yang memiliki siklus hidup yang panjang dan tidak berkompetisi atas dasar inovasi.
7. *Outcome*, merupakan hasil dari suatu proses yang dalam proses produksi bisa berupa nilai tambah pada produk yang dihasilkan.

Sistem pengukuran kinerja *supply chain* diperlukan oleh perusahaan untuk beberapa tujuan (Pujawan & Mahendrawathi ER., 2010):

1. Mengawasi dan mengendalikan proses *supply chain* dalam perusahaan.
2. Mengkomunikasikan tujuan organisasi ke dalam fungsi-fungsi *supply chain* sehingga terjadi keselarasan tujuan.
3. Menentukan titik relatif perusahaan terhadap pesaing maupun terhadap tujuan yang hendak dicapai.
4. Menentukan arah perbaikan yang akan dilakukan berdasarkan pengukuran kinerja dan kebutuhan perusahaan untuk menciptakan keunggulan dalam bersaing.

2.1.3 *Procurement*

Procurement merupakan salah satu aktivitas pendukung terciptanya *value chain* pada sebuah organisasi. Baltzan & Phillips (2009) mengungkapkan bahwa aktivitas ini memberikan kontribusi sebesar 27% dalam terciptanya nilai yang menjadi keunggulan kompetitif. Sedangkan menurut (Bowersox et al., 2002), di dalam *supply chain management procurement* telah berevolusi menjadi kapabilitas terpenting dalam majunya perusahaan seiring dengan bertambahnya perspektif akan fokus perusahaan menilai *procurement*. Kedua pernyataan tersebut sejalan dengan pendapat Novack & Simco (1991) yang menyatakan bahwa proses *procurement* merupakan awal dari penentuan kualitas proses pada suatu organisasi, kualitas *output* hanya bisa diharapkan baik ketika *input* yang digunakan di dalamnya juga berkualitas. Kemampuan untuk mendefinisikan, memahami dan mengelola proses *procurement* merupakan hal penting dalam meraih kualitas dan mengoptimalkan efisiensi dari *supply chain*.

Procurement atau yang dalam Bahasa Indonesia disebut sebagai pengadaan, merupakan kegiatan yang dilakukan oleh perusahaan untuk mendapatkan barang atau jasa secara

transparan, efektif dan efisien sesuai dengan kebutuhan dan keinginan perusahaan (Yukins & Schooner, 2007). Menurut Sofjan Assauri (2008), *procurement* merupakan salah satu fungsi yang penting dalam berhasilnya operasi suatu perusahaan. Fungsi ini dibebani tanggung jawab untuk mendapatkan kuantitas dan kualitas bahan-bahan yang tersedia pada waktu dibutuhkan dengan harga yang sesuai dengan harga yang berlaku. Pengawasan perlu dilakukan terhadap pelaksanaan fungsi ini, karena pengadaan menyangkut investasi dana dalam persediaan dan kelancaran arus bahan ke dalam pabrik. Menurut (Hines, 2004) dalam bukunya yang berjudul “*Supply Chain Strategies: Customer Driven and Customer Focused*” menyatakan, “*Purchasing and procurement are often treated as meaning the same thing. However, strictly speaking procurement is wider than purchasing and involves acquisition of goods and services in any way possible*”.

Procurement mempunyai arti yang lebih luas dan dapat termasuk pembelian, kontrak, ekspedisi, penyerahan, pengangkutan, penyimpanan, dan penerimaan barang dari pemasok. Hal ini dijelaskan oleh Armstrong (2006), dalam bukunya yang mengatakan “*Many organizations use the terms ‘purchasing’ and ‘procurement’ to mean the same thing. Generally, though, purchasing refers to the actual buying of materials, whereas procurement has a broader meaning and can include purchasing, contracting, expediting, materials handling, transport, warehousing and receiving goods from suppliers. The purpose of procurement is to make sure that materials needed to support operations arrive from suppliers at the time they are need*”. *Procurement* barang atau jasa pada hakikatnya merupakan upaya pihak pengguna untuk mendapatkan atau mewujudkan barang dan jasa yang diinginkannya, dengan menggunakan metode dan proses tertentu agar dicapai kesepakatan harga, waktu, dan kesepakatan lainnya. *Procurement* dapat dilakukan melalui proses pembelian, sewa, kredit, dan peminjaman. Kegiatan *procurement* melalui pembelian memiliki potensi untuk memainkan peranan penting dalam mengembangkan efisiensi pada perusahaan agar perusahaan dapat lebih kompetitif.

Selain kegiatan pembelian, sewa, kredit, dan peminjaman, lingkup pekerjaan *procurement* meliputi pekerjaan-pekerjaan lain seperti pada uraian di bawah ini.

1. Identifikasi kebutuhan
2. Analisis kebutuhan
3. Pencarian vendor potensial
4. Pemilihan sumber yang tepat
5. Pembuatan detail kesepakatan kontrak

6. Pengiriman produk atau jasa
7. Pembayaran kepada vendor
8. Penyelesaian klaim
9. Menyimpan dan memperbaharui data vendor dan produk
10. Melakukan evaluasi penilaian vendor (Weele, 2010)

Menurut Armstrong (2006) dalam bukunya yang berjudul “*A Handbook of Management Techniques*”, secara umum kegiatan *procurement* dilakukan melalui langkah-langkah berikut :

1. Departemen pengguna (*user*):
 - *User* membuat permintaan awal;
 - Permintaan disesuaikan dengan anggaran;
 - Permintaan pembelian disiapkan dan dikirim ke bagian pengadaan.
2. Departemen pengadaan:
 - Menerima dan menganalisis permintaan pembelian;
 - Memverifikasi dan memeriksa rincian permintaan pembelian;
 - Memeriksa *stock* terkini, produk alternatif dan lain sebagainya;
 - Membuat daftar calon vendor, mulai dari pemasok vendor dan/atau yang diketahui dapat diandalkan;
 - Mengirimkan permintaan penawaran (*request for quotations*).
3. *Supplier*:
 - Mempelajari permintaan penawaran;
 - Melihat cara terbaik untuk memenuhi pesanan;
 - Mengirimkan penawaran kembali ke organisasi, dengan harga, ketentuan, dan sebagainya (*quotations*).
4. Departemen pengadaan:
 - Menyelesaikan masalah apa pun dengan calon vendor;
 - Memilih vendor terbaik, berdasarkan produk, pengiriman, harga, dan sebagainya;
 - Mendiskusikan dan menyelesaikan rincian pengadaan dengan vendor;
 - Mengeluarkan *purchase order*.
5. *Supplier*:
 - Menerima dan memproses *purchase order*;
 - Membuat atau merakit barang untuk memenuhi pesanan;

- Mengirimkan pesanan dan mengirimkan faktur (*invoice*).
6. Departemen pengadaan:
- Mengecek apakah ada tindak lanjut untuk memastikan pesanan telah terkirim;
 - Mempercepat proses pengiriman;
 - Menerima, memeriksa dan memvalidasi barang;
 - Memperbarui catatan inventaris, memberi tahu departemen pembelian;
 - Menyetujui faktur pemasok untuk pembayaran (Armstrong, 2006).

Menurut (Gaspersz, 2004) dan Armstrong (2006) tujuan utama dari pengadaan item adalah sebagai berikut :

1. Mempertahankan keberlanjutan dari vendor agar item dapat dipenuhi sesuai dengan jadwal
2. Memberikan material dan komponen yang memenuhi standar kualitas yang ditetapkan perusahaan untuk diproses menjadi produk akhir guna memenuhi permintaan dari pelanggan
3. Memperoleh item-item yang dibutuhkan dengan biaya yang serendah mungkin dan sesuai dengan kebutuhan kualitas, *lead time*, dan performansi lainnya
4. Menemukan vendor terbaik untuk bekerja sama dengan mereka dan mengembangkan hubungan baik
5. Membeli semua material yang dibutuhkan untuk operasi perusahaan
6. Meyakinkan *user* bahwa seluruh material yang dipasok berkualitas tinggi dan dapat diandalkan
7. Menegosiasi harga terbaik dengan vendor
8. Menjaga tingkat persediaan pada tingkat rendah dengan membeli material yang memenuhi standar
9. Mempercepat pengiriman jika diperlukan
10. Bekerja sama dengan *user*, mengetahui kebutuhan mereka, dan mendapatkan material yang mereka butuhkan pada saat yang tepat
11. Mencari tahu mengenai kenaikan harga, kelangkaan barang dan lainnya

Dalam mencapai tujuan utama pengadaan secara optimal, perlu untuk menjalankan langkah-langkah pengadaan berdasarkan beberapa prinsip utama. (Siahaya, 2013) dalam buku “Manajemen Pengadaan (*Procurement Management*)” merumuskan prinsip-prinsip pengadaan yaitu efektif, efisien, kompetitif, transparan, adil, bertanggung jawab, berpihak kepada produk dalam negeri, dan berwawasan lingkungan.

1. Efektif, prinsip efektif berarti pengadaan barang atau jasa harus sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan sebelumnya dan dapat memenuhi kebutuhan dengan memberikan manfaat sesuai dengan sasarannya.
2. Efisien, prinsip efisien memiliki arti bahwa pengadaan barang atau jasa harus diusahakan menggunakan sumber daya fisik, finansial, manusia, dan fasilitas dengan seminimal mungkin untuk mencapai sasaran secara cepat dan dapat memberikan kontribusi yang maksimal.
3. Kompetitif, prinsip kompetitif dilakukan melalui proses seleksi dan persaingan yang sehat antar pihak penyedia barang atau jasa yang setara dan harus memenuhi persyaratan khusus baik persyaratan administratif maupun teknis berdasarkan ketentuan yang jelas serta transparan tanpa adanya intervensi yang mengganggu terciptanya mekanisme pasar agar diperolehnya barang atau jasa secara kompetitif.
4. Transparan, prinsip transparan dibuktikan dengan adanya kesempatan yang sama bagi seluruh penyedia barang atau jasa melalui transparansi ketentuan dan informasi yang meliputi tata cara evaluasi, hasil evaluasi, dan penetapan penyedia barang atau jasa yang terpilih secara terbuka.
5. Adil, prinsip adil dilaksanakan dengan tidak adanya sikap atau tindakan diskriminatif kepada seluruh penyedia barang atau jasa dan tidak berpihak kepada salah satu di antaranya melalui pemberian arahan yang memberi keuntungan kepada pihak tertentu dengan cara dan alasan apapun.
6. Bertanggung Jawab, prinsip bertanggung jawab mengharuskan pelaksanaan pengadaan sesuai dengan prinsip-prinsip dan kebijakan, norma, etika, serta ketentuan yang berlaku dalam pengelolaan *supply chain* baik kepada pihak internal maupun eksternal guna mencapai sasaran fisik, finansial, maupun manfaat proses pengadaan.
7. Berpihak Kepada Produk Dalam Negeri, prinsip keberpihakan produk dalam negeri dilakukan dalam mendukung dan menumbuhkembangkan kemampuan nasional untuk memenuhi kebutuhan barang atau jasa yang mampu bersaing secara kompetitif dan unggul baik di tingkat nasional maupun global melalui prioritas pengadaan komponen dalam negeri.
8. Berwawasan Lingkungan, prinsip berwawasan lingkungan berarti kegiatan pengadaan harus mengedepankan aspek keberlanjutan khususnya lingkungan dengan mengurangi kegiatan yang berpotensi merusak lingkungan dan diiringi dengan pengembangan kegiatan yang memperhatikan kemampuan dan dampak lingkungan.

Proses pengadaan tidak hanya terbatas pada mendapatkan barang atau jasa, lebih dari itu terdapat konsep berkelanjutan (*sustainable procurement*) yang dilakukan untuk mencapai *value for money*, yang berarti perbesaran nilai dari uang yang dikeluarkan dan memberikan manfaat nyata untuk ketiga aspek penting dalam *sustainability* yaitu masyarakat (*social*) dan ekonomi (*economic*) serta meminimalkan kerusakan lingkungan (*environment*) (Simatupang & Kartika, 2013).

2.1.4 Supply Chain Operations Reference (SCOR)

Salah satu metode pengukuran kinerja *supply chain management* yang paling banyak digunakan hingga saat ini adalah *Supply Chain Operations Reference* atau yang selanjutnya disebut sebagai SCOR. Model SCOR dikembangkan sebagai standar manajemen *supply chain* lintas industri (*cross industry*) yang menyediakan metodologi, alat diagnostik dan tolok ukur yang membantu organisasi dalam melakukan perbaikan *supply chain processes* (Paul, 2014). Model ini mengintegrasikan tiga elemen utama dalam manajemen, yaitu *business process reengineering*, *benchmarking* dan *process measurement* (Pujawan & Mahendrawathi, 2017). Model konseptual SCOR pertama kali dikembangkan oleh *Supply Chain Council* (SCC) pada tahun 1996 dan terus diperbarui secara berkala untuk beradaptasi dengan perubahan praktik *supply chain* pada bisnis. Saat ini SCOR dikembangkan oleh *Association for Supply Chain Management* (ASCM) setelah sebelumnya terjadi merger antara *Supply Chain Council* dan *APICS* pada tahun 2014. SCOR yang dikembangkan *APICS* memberikan *framework* yang memungkinkan organisasi menghubungkan *business process*, *metrics*, *best practices*, dan teknologi ke dalam struktur terpadu untuk mendukung komunikasi antar mitra *supply chain* serta untuk meningkatkan efektivitas manajemen *supply chain* dan peningkatan kinerja *supply chain*. Perusahaan dapat menggunakan model SCOR untuk menganalisis bagaimana keadaan proses terhadap tujuan perusahaan, melakukan penilaian kinerja operasional perusahaan, dan mengetahui posisi perusahaan dengan membandingkan kinerja perusahaan terhadap *benchmarking* dalam model SCOR (APICS, 2017). Aktivitas bisnis yang digambarkan dalam model SCOR meliputi seluruh fase pemenuhan permintaan pelanggan yang terdiri dari enam proses manajemen utama yaitu *Plan*, *Source*, *Make*, *Deliver*, *Return* dan *Enable*.

SCOR Process



Gambar 2. 3 SCOR Process

Sumber: APICS (2017)

2.1.5 SCOR Digital Standard

SCOR *Digital Standard* merupakan bentuk terbaru dari SCOR yang dikembangkan oleh ASCM dan dirilis pada tahun 2022. Perkembangan SCOR dari versi sebelumnya didasari pada perkembangan teknologi informasi yang mengharuskan perusahaan untuk mampu mengelola sumber daya dengan cerdas, terstruktur, dan inovatif. Pada versi ini SCOR tetap menjadi alat yang ampuh untuk mengevaluasi dan membandingkan aktivitas serta kinerja rantai pasok. SCOR *Digital Standard* memberikan *framework* yang memungkinkan organisasi menghubungkan *business process*, *metrics*, *best practices*, dan teknologi ke dalam struktur terpadu untuk mendorong kemajuan manajemen *supply chain end-to-end*. SCOR menggabungkan elemen *business process engineering*, *leading practices*, *benchmarking*, *people skills* dan berbagai matriks ke dalam kerangka kerja yang ringkas untuk menentukan area proses inti yang memerlukan optimalisasi (ASCM, 2022). Dikutip dari ASCM (2022) dalam penelitian Aprilia (2023), terdapat empat teknik utama yang diakomodasi oleh model SCOR.

1. Perbaiki *sustainability supply chain* melalui peninjauan proses dan aktivitas bisnis, melakukan pemetaan proses bisnis, dan validasi kinerja perusahaan.
2. Membandingkan kinerja *supply chain* perusahaan dengan *supply chain* pesaing di semua level dan *benchmark like-for-like measures* sebagai alat identifikasi *gaps* persaingan sehingga perusahaan dapat menentukan strategi perbaikan kinerja yang lebih.

3. Pemeriksaan praktik *supply chain* yang telah berjalan dan identifikasi semua praktik berdasarkan standar SCOR serta pemberian solusi teknologi untuk mencapai kinerja yang lebih baik.
4. Perancangan organisasi yang terlibat dalam edukasi berkelanjutan dan peningkatan keterampilan yang berfokus pada *performance*.

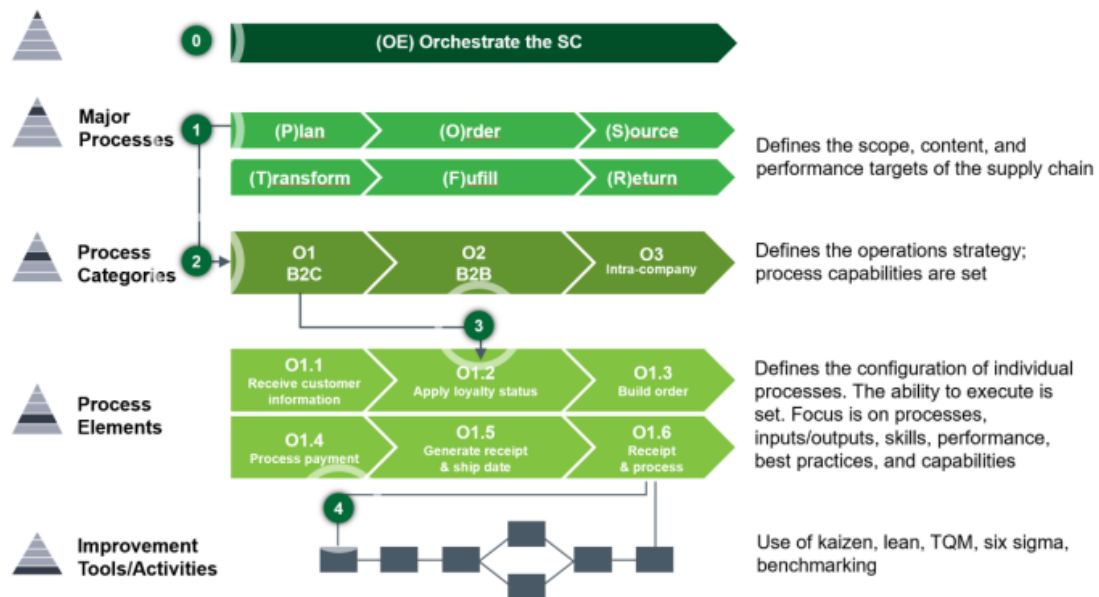
Rantai pasok yang digambarkan SCOR DS tidak lagi linier seperti pada SCOR versi sebelumnya, melainkan berbentuk grafik *double infinity loop* yang menggambarkan sifat rantai pasok yang saling berhubungan dan bergerak tanpa batas seperti pada Gambar 2.4.



Gambar 2. 4 SCOR DS Process

Sumber: ASCM (2022)

Grafik SCOR DS menampilkan keseimbangan antara *supply* dan *demand* dalam *infinity loop* horizontal serta sinkronisasi dan regenerasi dalam *infinity loop* vertikal. Atribut kinerja SCOR *Digital Standard* telah diperluas dengan atribut *customer facing to resiliency*, *internal facing to economic*, dan *sustainability*. Selain itu *practices*, *metrics*, *skills* dan kompetensi berkelanjutan telah ditambahkan ke dalam semua proses (ASCM, 2022). Terdapat 4 level yang mampu dianalisis melalui model SCOR SD. Setiap proses level-1 memiliki tiga atau lebih proses level-2 yang berbeda antar satu dengan yang lainnya. Begitu pula setiap proses level-2 berisi elemen proses level-3. Hubungan hierarki ini memberikan klasifikasi proses seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.5.



Gambar 2. 5 Klasifikasi Proses SCOR DS

Sumber: ASCM (2022)

Menurut Pujawan & Mahendrawathi (2017), SCOR merupakan model yang bertujuan proses. Model SCOR bertujuan untuk mendefinisikan arsitektur proses dengan cara yang selaras dengan fungsi dan tujuan bisnis perusahaan dengan mengacu pada bagaimana proses berinteraksi dan bekerja, bagaimana proses dikonfigurasi dan bagaimana persyaratan keterampilan untuk staf yang mengoperasikan proses tersebut. Terdapat empat bagian utama dalam model SCOR.

1. *Performance*

SCOR *Performance* berfokus pada pengukuran dan penilaian hasil pelaksanaan proses rantai pasok. Pada bagian ini pendekatan komprehensif dilakukan untuk memahami, mengevaluasi, dan mendiagnosis kinerja *supply chain* pada elemen *performances attributes*, *metrics*, dan *process or practice maturity* yang telah dilakukan perusahaan (ASCM, 2022). Berikut merupakan penjelasan perbedaan tingkat elemen yang masing-masing menjelaskan berbagai aspek atau dimensi kinerja.

- Performances attributes*, merupakan karakteristik kinerja rantai pasok yang digunakan untuk memprioritaskan dan menyelaraskan kinerja rantai pasok dengan strategi bisnis.
- Metrics*, merupakan ukuran kinerja yang terdiri dari tingkatan hierarki yang saling terhubung.

- c. *Process or practice maturity*, merupakan alat referensi berdasarkan deskripsi objektif dan spesifik untuk mengevaluasi sejauh mana proses dan praktik rantai pasok menggabungkan dan melaksanakan model *best-practices process* dan *leading practices*.

Atribut *performance* adalah pengelompokan atau kategorisasi matriks yang digunakan untuk mengekspresikan strategi tertentu. Berbeda dengan SCOR versi sebelumnya, terdapat tiga kategori kinerja dan delapan atribut kerja dalam SCOR DS (ASCM, 2022).

- a. *Resilience*

- 1) *Reliability*

Atribut *Reliability* merupakan atribut yang berfokus pada prediksi hasil suatu proses dan menunjukkan kemampuan dalam melaksanakan tugas sesuai dengan kebutuhan yang telah direncanakan. Matriks untuk atribut *Reliability* mencakup pengiriman produk atau layanan tepat waktu, ketepatan jumlah pengiriman, dan ketepatan dokumentasi pengiriman. *Key performance indicators* SCOR pada atribut ini atau level-1 *metrics* adalah *Perfect Order Fulfillment* (RL.1.1), *Perfect Supplier Order* (RL.1.2) dan *Perfect Return Order Fulfillment* (RL.1.3).

- 2) *Responsiveness*

Atribut *Responsiveness* merupakan atribut yang berfokus pada pelanggan dan menggambarkan kecepatan respons terhadap pelaksanaan tugas pesanan hingga pengiriman pesanan kepada pelanggan. *Key performance indicators* SCOR untuk atribut *Responsiveness* adalah *Order Fulfillment Cycle Time* (RS.1.1).

- 3) *Agility*

Atribut *Agility* merupakan atribut yang berfokus pada pelanggan dan menggambarkan kemampuan untuk merespons pengaruh, gangguan, atau peristiwa eksternal yang tidak direncanakan seperti perubahan permintaan yang tidak terprediksi, bencana alam, perubahan ketersediaan sumber daya finansial, dan masalah ketenagakerjaan. *Key performance indicators* SCOR untuk atribut *Agility* adalah *Supply Chain Agility* (AG.1.1).

- b. *Economic*

- 1) *Cost*

Atribut *Cost* merupakan atribut yang menggambarkan biaya pengoperasian proses *supply chain* serta mencakup biaya langsung dan tidak langsung. Biaya umum mencakup biaya tenaga kerja, bahan, sistem, dan transportasi. *Key performance indicators* SCOR untuk atribut *Cost* adalah *Total Supply Chain Management Cost* (CO.1.1) dan *Cost of Goods Sold* (COGS) (CO.1.2).

2) *Profit*

Atribut *Profit* merupakan atribut yang menggambarkan margin keuangan yang diperoleh ketika pendapatan yang dihasilkan dari suatu aktivitas bisnis melebihi pengeluaran, biaya, dan pajak yang diperlukan untuk mempertahankan aktivitas tersebut. *Key performance indicators* SCOR untuk atribut *Profit* adalah *Earnings Before Interest and Taxes* (EBIT) *as a Percent of Revenue* (PR.1.1) dan *Effective Tax Rate* (PR.1.2).

3) *Assets*

Atribut *Assets* merupakan atribut yang menggambarkan kemampuan untuk memanfaatkan aset secara efisien baik sebagai *fixed assets* maupun *working assets*. Strategi ini mencakup pengurangan *inventory* dan pengurangan *outsourcing* dengan mengutamakan *insourcing*. *Key performance indicators* SCOR untuk atribut *Assets* adalah *Cash-to-Cash Cycle Time* (AM.1.1), *Return on Supply Chain Fixed Assets* (AM.1.2) dan *Return on Working Capital* (AM.1.3).

c. *Sustainability*

1) *Environment*

Atribut *Environment* merupakan atribut yang menggambarkan kemampuan untuk mengoperasikan rantai pasok dengan dampak lingkungan yang minimal. *Key performance indicators* SCOR untuk atribut *Environment* adalah *Materials Used* (EV.1.1), *Energy Consumed* (EV.1.2), *Water Consumed* (EV.1.3), *GHG Emissions* (EV.1.4) dan *Waste Generated* (EV.1.5).

2) *Social*

Atribut *Social* merupakan atribut yang menggambarkan kemampuan untuk mengoperasikan rantai pasok yang selaras dengan nilai-nilai sosial organisasi. *Key performance indicators* SCOR untuk atribut *Social* adalah *Diversity and Inclusion* (SC.1.1), *Wage level* (SC.1.2) dan *Training* (SC.1.3).

ATTRIBUTE	LEVEL-1 METRIC
Reliability	RL.1.1 Perfect Order Fulfillment RL.1.2 Perfect Supplier Order RL.1.3 Perfect Return Order Fulfillment
Responsiveness	RS.1.1 Order Fulfillment Cycle Time
Agility	AG.1.1 Supply Chain Agility
Cost	CO.1.1 Total Supply Chain Management CO.1.2 Cost of Goods Sold (COGS)
Profit	PR.1.1 Earnings Before Interest and Taxes (EBIT) as a Percent of Revenue PR.1.2 Effective Tax Rate
Assets	AM.1.1 Cash-to-Cash Cycle Time AM.1.2 Return on Fixed Assets AM.1.3 Return on Working Capital
Environmental	EV.1.1 Materials Used EV.1.2 Energy Consumed EV.1.3 Water Consumed EV.1.4 GHG Emissions EV.1.5 Waste Generated
Social	SC.1.1 Diversity and Inclusion SC.1.2 Wage Level SC.1.3 Training

Gambar 2. 6 Atribut *Performance* SCOR DS

Sumber: ASCM (2022)

Metrics atau matriks adalah standar untuk mengukur kinerja *supply chain* atau proses. Matriks SCOR merupakan matriks diagnostik yang digunakan untuk menganalisis suatu situasi dengan mengidentifikasi tiga tingkat matriks yang telah ditentukan sebelumnya, yaitu (ASCM, 2022):

1. *Level-1 metrics* merupakan diagnostik untuk menilai kinerja *supply chain* secara keseluruhan. matriks ini juga dikenal sebagai *strategic metrics* dan *Key Performance Indicators* (KPI). *Benchmarking* pada matriks level-1 membantu dalam menetapkan target realistis untuk mendukung arah strategis.
2. *Level-2 metrics* berfungsi sebagai diagnostik untuk matriks level-1. Hubungan diagnostik membantu mengidentifikasi akar penyebab atau penyebab kesenjangan kinerja untuk matriks level-1.
3. *Level-3 metrics* berfungsi sebagai diagnostik untuk matriks level-2.

Analisis kinerja matriks dari level 1 hingga 3 disebut sebagai *metrics decomposition*, *performance diagnosis* atau *metrics root cause analysis*. SCOR mengidentifikasi 20 matriks strategis sebagai matriks level-1 SCOR DS seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.6.

2. *Processes*

Process merupakan serangkaian aktivitas yang dilakukan untuk mencapai hasil yang telah ditargetkan sebelumnya. *SCOR Processes* merupakan proses yang harus dijalankan oleh rantai pasok perusahaan atau organisasi dalam mencapai tujuan utamanya yaitu memenuhi permintaan *customer* (ASCM, 2022). Dalam hierarki proses SCOR, *Orchestrate* merupakan bagian teratas proses dengan klasifikasi proses level-0. Karena berada pada level-0, *Orchestrate* berdiri sendiri daripada proses-proses lainnya dan berada pada level strategi yang nantinya akan mempengaruhi semua level di bawahnya. Adapun proses utama lain yang berada pada level-1 di bawah *Orchestrate* yaitu *Plan*, *Order*, *Source*, *Transform*, *Fulfill* dan *Return*. Berikut merupakan penjelasan dari setiap proses pada SCOR DS.

1) *Orchestrate*

Aktivitas *supply chain* terkait dengan integrasi dan pemberdayaan strategi *supply chain* digambarkan oleh proses *Orchestrate*. Proses *Orchestrate* mencakup beberapa langkah strategi seperti pembuatan dan pengelolaan aturan bisnis, manajemen kinerja melalui perbaikan berkelanjutan, pengelolaan data, informasi, dan teknologi, manajemen sumber daya manusia, perencanaan bisnis terintegrasi, hingga *circular supply chain management*.

2) *Plan*

Proses *Plan* menunjukkan aktivitas yang terkait dengan pengembangan rencana untuk mengoperasikan rantai pasok. Perencanaan meliputi pengembangan rencana untuk semua proses lainnya seperti *Plan Order*, *Source*, *Transform*, *Fulfill* dan *Return*. Proses *Orchestrate* mencakup beberapa langkah seperti menentukan persyaratan, mengumpulkan informasi tentang sumber daya yang tersedia, menyeimbangkan persyaratan dan sumber daya untuk menentukan kemampuan pemenuhan dan kesenjangan atau *gaps* di dalamnya.

3) *Source*

Proses *Source* menggambarkan aktivitas yang terkait dengan pengadaan, pemesanan, penjadwalan pemesanan, pengiriman serta penerimaan produk, dan transfer produk atau layanan. Pada SCOR DS, proses *Source* telah dikembangkan untuk mencakup *strategic sourcing*, *source selection* dan aktivitas *indirect procurement*.

4) *Transform*

Proses yang terkait dengan penciptaan produk melalui kegiatan produksi, *assembly* atau *disassembly*, MRO serta penyediaan jasa digambarkan dalam proses *Transform*. Pada SCOR DS, proses *Transform* telah dikembangkan untuk mencakup kinerja layanan.

5) *Fulfill*

Proses *Fulfill* menggambarkan aktivitas yang terkait dengan pemenuhan pesanan produk untuk *customer* yang meliputi penjadwalan pengiriman pesanan, *picking*, *packing*, *shipping*, *assembling*, *installing*, *commissioning*, dan pembuatan *invoice*.

6) *Return*

Arus balik (*reverse flow*) barang, jasa, atau komponen layanan apa pun dari *customer* kembali melalui rantai pasok disebut sebagai proses *Return*. Proses ini dilakukan untuk mendiagnosis kondisi, mengevaluasi hak *customer* dan disposisi kembali ke dalam proses *Transform*.

3. *Practices*

Practices atau praktik merupakan cara unik untuk mengonfigurasi suatu proses atau serangkaian proses (ASCM, 2022). Cara yang dikatakan unik tersebut berkaitan dengan otomatisasi proses, penerapan teknologi pada proses, penerapan *special skills* pada proses, urutan untuk melakukan proses, atau metode untuk mendistribusikan dan menghubungkan proses antar organisasi. Setiap *practices* dapat terkait dengan satu atau lebih proses, satu atau lebih matriks, dan satu atau lebih keterampilan.

Practices yang terdapat dalam SCOR DS terdaftar sebagai *best practices* yang dibuat berdasarkan masukan dari praktisi dan *expert* dari beragam industri. Dikatakan sebagai *best practices* karena *practices* SCOR adalah praktik terkini, terstruktur, dan berulang yang telah terbukti memberikan dampak positif terhadap kinerja *supply chain*. Suatu praktik SCOR mungkin merupakan hal yang standar di beberapa industri, namun dalam industri lainnya praktik SCOR dapat dianggap sebagai praktik baru atau praktik terbaik (ASCM, 2022). Oleh karena itu praktik yang berbeda memiliki ekspektasi kinerja yang berbeda dan klasifikasinya akan berbeda menurut bidang industri yang menerapkannya. Berikut merupakan klasifikasi kategori untuk SCOR *practices* pada Gambar 2.7.

CATEGORIES	
Business Process Analysis and Improvement	People Management (Including Training)
Customer Support	Planning and Forecasting
Distribution Management	Product Life Cycle Management
Information and Data Management	Purchasing and Procurement
Inventory Management	Reverse Logistics
Manufacturing and Production	Risk and Security Management
Material Handling	Sustainable Supply Chain Management
New Product Introduction	Transportation Management
Order Engineering	Warehousing
Order Management	

Gambar 2. 7 Kategori *Best Practices* SCOR DS

Sumber: ASCM (2022)

Walaupun SCOR DS telah menyediakan praktik dalam berbagai kategori, tetap dibutuhkan penelitian dan analisis lebih lanjut untuk pemahaman yang lebih mendalam tentang bagaimana suatu praktik diterapkan.

4. *People*

SCOR People memberikan standar untuk mengelola *skills* yang dibutuhkan dalam *supply chain*. *Framework skills management* dalam SCOR melengkapi komponen referensi lain yang telah disebutkan sebelumnya yaitu *Performance*, *Processes* dan *Practices* (ASCM, 2022). Terdapat empat bidang yang diberikan pandangan keterampilan *supply chain* oleh SCOR DS, empat bidang tersebut yaitu:

- a) *Baseline skills* atau keterampilan dasar, merupakan kemampuan yang diperlukan untuk keseluruhan area proses, seperti pengadaan atau perencanaan dan untuk *individual process*.
- b) *Critical skills* atau keterampilan penting, merupakan kemampuan yang membedakan pemimpin dalam area proses tertentu dari individu lain yang bekerja pada tingkat di bawahnya.
- c) Pengukuran kinerja melalui matriks SCOR yang berhubungan dengan *continuous assessment* terhadap kinerja pekerjaan di setiap area proses.

- d) *Credentialing of supply chain skills* atau kredensial keterampilan rantai pasok melalui program pelatihan atau sertifikasi terkait dengan area proses yang cenderung menunjukkan kinerja kerja yang unggul.

Sedangkan elemen kunci dari *SCOR People* adalah *skills*, *experiences* dan *training*. *Skills* merupakan kemampuan yang diperoleh dari pengalaman, pelatihan, dan tingkat kompetensi untuk memberikan hasil yang telah ditentukan sebelumnya dengan waktu dan energi yang minimal. Kemudian *experiences* merupakan pengetahuan atau kemampuan yang diperoleh dengan mengamati atau berpartisipasi dalam berbagai situasi kehidupan nyata untuk menentukan setiap tindakan yang ada di dalamnya. Adapun *training* merupakan pengembangan keterampilan atau perilaku melalui instruksi (ASCM, 2022).

Kemampuan sumber daya manusia tidak terlepas dari tingkat kompetensi. Tingkat kompetensi menggambarkan kualifikasi level atau keadaan untuk melakukan peran atau tugas tertentu. Terdapat lima tingkatan kompetensi dalam SCOR DS, yaitu:

- a) *Novice* atau pemula, merupakan tingkat kompetensi ketika seseorang tidak terlatih dan tanpa pengalaman memerlukan dan harus mengikuti prosedur terperinci dalam melakukan pekerjaannya.
- b) *Beginner* atau pemula, merupakan tingkat kompetensi ketika seseorang melakukan pekerjaannya dengan persepsi situasional yang terbatas.
- c) *Competent employee*, merupakan tingkat kompetensi ketika seseorang memahami pekerjaannya dan dapat menentukan prioritas untuk mencapai tujuan.
- d) *Proficient*, merupakan tingkat kompetensi ketika individu dapat mahir dalam mengawasi seluruh aspek pekerjaan dan dapat membuat prioritas berdasarkan aspek situasional.
- e) *Expert*, merupakan tingkat kompetensi ketika seorang ahli memiliki pemahaman intuitif dan memiliki kemampuan dalam menerapkan pola pengalamannya pada situasi baru.

2.1.6 SCOR Racetrack

SCOR *Improvement Program Racetrack* merupakan program perbaikan kinerja *supply chain*. Model SCOR *Racetrack* merupakan salah satu metode SCOR *Improvement* yang membantu perusahaan dalam mengatur peningkatan SCOR menggunakan SCOR *Processes* dan metodologi pendukungnya. Istilah “*Racetrack*” mengacu pada visualisasi tahapan

improvement yang berbentuk landasan pacu yang terdiri dari langkah-langkah untuk mengidentifikasi, menyusun, melakukan, dan menyelesaikan *SCOR Improvement Program* (ASCM, 2022). Penelitian yang telah dilakukan oleh Kusri et al. (2023) membuktikan bahwa penggunaan *SCOR Racetrack* dapat dijadikan pedoman bagi perusahaan untuk meningkatkan kinerjanya dan pengembangan metode pada setiap tahapan *SCOR Racetrack* dapat menghasilkan tingkat perbaikan yang lebih efektif. Metode *SCOR Racetrack* dideskripsikan melalui lima langkah berbeda, yaitu:

- 1) *Engage*, merupakan langkah yang melibatkan pemangku kepentingan untuk menyelaraskan kebutuhan perbaikan *supply chain* dan mendapatkan persetujuan dari eksekutif.
- 2) *Define*, merupakan langkah dalam menangkap prioritas organisasi, mendefinisikan tujuan dan menentukan cakupan dari analisis perbaikan *supply chain*.
- 3) *Analyze*, merupakan langkah dalam memanfaatkan *tools* dari SCOR untuk menganalisis kinerja, efisiensi *location-network*, proses, *practice maturity*, *people* dan teknologi.
- 4) *Plan*, merupakan langkah dalam mengembangkan dan menentukan prioritas *strategic focus area*, mengembangkan rencana implementasi berdasarkan fase waktu dan mengidentifikasi kebutuhan sumber daya yang digunakan dalam implementasi.
- 5) *Launch*, merupakan langkah dalam memanfaatkan *program office* untuk mengelola prioritas implementasi sebagaimana didefinisikan dalam langkah *Plan*.



Gambar 2. 8 SCOR DS Racetrack Model

Sumber: ASCM (2022)

2.2 Kajian Induktif

Kajian induktif pada penelitian ini dilakukan dengan mengkaji beberapa penelitian terdahulu dengan topik dan tujuan penelitian yang serupa. Beberapa topik penelitian terdahulu yang relevan meliputi topik pengukuran kinerja *supply chain* khususnya model *Supply Chain Operations Reference* (SCOR) pada versi terdahulu sebelum SCOR Digital Standard. Selain itu dipilih beberapa penelitian yang mengombinasikan penilaian matriks SCOR dengan beberapa metode lainnya seperti COBIT2019, FAHP, AHP, BSC, dan RCA.

Penelitian yang membahas mengenai penggunaan *SCOR Digital Standard* yang dikombinasikan dengan *framework* COBIT 2019 yang dilakukan oleh Sanyanunthana et al., (2023) bertujuan untuk mempelajari model evaluasi teknologi informasi bisnis transportasi. SCOR DS pada penelitian ini menekankan pada proses *orchestrate* khususnya pada indikator OE4: *Data, Information, and Technology* untuk mengoperasikan, memantau, mengikuti, dan mengevaluasi kualitas audit internal teknologi informasi sesuai dengan prinsip *framework* COBIT 2019. Terdapat 7 standar penilaian sistem IT transportasi yang terdiri dari 3 level. Indikator penilaian *digital standard* terdiri dari delapan indikator SCOR DS: OE4.1- OE4.8 untuk dievaluasi menggunakan CMMI. Sedangkan indikator transportasi menggunakan *Intelligent Transportation System* (ITS) sebanyak sembilan indikator: ITS01 – ITS09. Terdapat 3 tingkatan kemampuan ketercapaian yaitu level-1 untuk tingkat yang paling rendah dan level-3 untuk tingkat yang paling tinggi. Berdasarkan penelitian ini penilaian setiap proses COBIT 2019 menggunakan SCOR DS memiliki tingkat kemampuan ketercapaian indikator tingkat 3 (71%) pada DSS01 *managed operation*, tingkat 2 (80%) pada DSS02 *managed service request and incidents*, tingkat 2 (89%) pada DSS03 *managed problems*, tingkat 2 (74%) pada DSS04 *managed continuity*, tingkat 2 (88%) pada DSS05 *managed security services*, tingkat 2 (71%) pada DSS06 *managed business process controls*, dan tingkat 2 (71%) pada EMA02 *managed system of internal control*. Rekomendasi perbaikan yang diberikan berupa manajemen layanan melalui transformasi digital. Tujuan penting dari pengembangan standar digital (DS) SCOR, yaitu agar berada dalam arah yang sama dengan teknologi informasi dan sistem digital sebagai alat fundamental untuk operasi di setiap sektor organisasi.

Sholeh et al., (2021) melakukan penelitian mengenai implementasi SCOR versi 12.0 pada salah satu industri jasa dengan judul “*Implementation of Construction Supply Chain Flow Based on SCOR 12.0 Performance Standards*”. Penelitian ini dilakukan untuk

mengembangkan implementasi *construction supply chain* dengan mengadopsi metode SCOR 12.0 menggunakan metode penelitian deskriptif. Berdasarkan hasil analisis dan validasi yang dilakukan oleh para *expert* pada skenario yang telah dibuat, indikator *Overall Value at Risk* (OVAR) pada SCOR dapat digunakan dalam menghitung cakupan risiko pemasok ketika menanggung risiko kualitas beton *ready mix*. Setelah penerbitan *purchase order* dan beton tiba di lokasi, indikator *Perfect Order Fulfillment* (POF) dan *Order Fulfillment Cycle Time* (OFCT) dapat digunakan untuk mengetahui apakah material yang diadakan telah sesuai dengan kualitas, waktu, dan fungsinya. Dalam penerapannya di lapangan, terkadang terjadi perubahan desain yang menyebabkan perlunya menambah atau mengurangi pesanan material yang merupakan penerapan indikator *Upside Supply Chain Adaptability* (USCA) dan *Downside Supply Chain Adaptability* (DSCA). Selanjutnya dalam proses pembayaran sesuai tenor yang disepakati, dapat dilakukan perhitungan biaya-biaya yang dikeluarkan untuk pembelian material beton dan baja *ready mix* sehingga dapat menghitung *Total Supply Chain Management Costs* (TSCMC) dan *Cost of Goods Sold* (CGS) yang dibutuhkan. Sedangkan ketiga atribut kinerja *Asset Management Efficiency* masuk ke seluruh aliran rantai pasok dari hulu hingga hilir karena merupakan aset internal perusahaan. Kesimpulan utama penelitian ini yaitu membuktikan bahwa pengukuran kinerja dengan adopsi SCOR 12.0 sangat mungkin diterapkan pada setiap proses dan dapat diimplementasikan pada alur *supply chain* dengan menambahkan kerangka pengukuran yang lebih detail.

Girjatovičs et al., (2019) melakukan penelitian pada bidang industri yang serupa menggunakan metode SCOR versi 12 dengan judul “*Implementation of SCOR Based Business Process Framework for Logistics and Supply Chain in Retail Company*”. Penelitian ini menyajikan studi kasus penerapan *business process framework* untuk logistik dan deskripsi proses *supply chain* melalui studi literatur. Penelitian ini menemukan bahwa model SCOR khususnya pada versi 12.0 menggambarkan aktivitas bisnis yang terkait dengan pemenuhan permintaan pelanggan, termasuk proses *Plan, Source, Make, Deliver, Return*, dan *Enable*. Penggunaan model SCOR mencakup analisis keadaan proses perusahaan saat ini, serta mengukur kinerja operasional dengan menggunakan serangkaian matriks standar. Penelitian yang dilakukan pada 125 perusahaan manufaktur di Amerika Utara menunjukkan bukti empiris bahwa model SCOR ternyata valid digunakan sebagai sumber metodologis untuk proses, matriks, tolok ukur, dan peningkatan kemampuan *supply chain*. Selain model SCOR, penelitian ini menemukan *framework* proses bisnis lain seperti *framework Global*

Supply Chain Forum (GSCF) dan *framework American Productivity & Quality Center* (APC). Dengan melalui proses diskusi yang berulang-ulang, model SCOR dipilih sebagai *framework* proses bisnis karena memiliki fokus khusus pada proses *supply chain*, mendukung perbaikan berkelanjutan dengan menyediakan layanan *benchmarking*, memberikan analisis rinci mengenai praktik terbaik, memungkinkan pengembangan program pelatihan dan pendidikan untuk meningkatkan pengetahuan, serta memastikan dukungan metodologis yang diberikan oleh APICS melalui program pendidikan dan sertifikasi. Langkah pertama dalam penerapan SCOR adalah memiliki pemahaman yang jelas tentang penerapannya pada perusahaan terkait. Tidak semua hal yang dijelaskan dalam SCOR berlaku untuk semua perusahaan, dan tidak semua hal yang ada di semua perusahaan tercermin dalam SCOR. Perubahan *current model* ke dalam model SCOR akan terjadi banyak perubahan arsitektur dan struktur proses. Selain itu penerapan SCOR akan mengubah pandangan fungsional terhadap keseluruhan proses yang melibatkan banyak pihak dalam perusahaan. Langkah kedua yaitu dengan menyesuaikan proses perusahaan ke dalam SCOR. Langkah tersebut dapat dilakukan dengan menggambar arsitektur proses dari SCOR level-1 hingga level-3 kemudian dihubungkan untuk membentuk struktur *supply chain end-to-end*. Langkah selanjutnya dalam penerapan SCOR adalah dengan memvalidasi hierarki *framework* dan konten yang dilakukan oleh *matter experts*, *executives* dan *super users* untuk memahami apa itu SCOR dan seperti apa arsitektur barunya. Kemudian langkah terakhir dalam penerapan SCOR adalah dengan mengidentifikasi rencana dan mengaktifkan proses dengan menggali proses *Plan* dan *Enable*.

Dalam bidang industri manufaktur, model SCOR dapat digunakan dalam memetakan seluruh rangkaian aktivitas dalam perusahaan. Prasetyaningsih et al., (2020) dalam jurnal "*Assessing of Supply Chain Performance by Adopting Supply Chain Operation Reference (SCOR) Model*", mengungkapkan bahwa SCOR memetakan proses pada Departemen *Procurement*. Berdasarkan hasil pemetaan dan validasi KPI, Level-1 SCOR terdiri dari lima proses yaitu *plan*, *source*, *make*, *delivery*, dan *return*. Setiap proses tersebut kemudian dikonfigurasi matriks utama SCOR pada Level-2, yaitu *customer-facing* (*Reliability*, *Responsiveness*, dan *Agility*) dan *internal-facing* (*Cost* dan *Assets*) sebanyak 21 matriks kinerja. Seluruh matriks kinerja SCOR level-2 dipecah menjadi 28 *Key Performance Indicator* (KPI) pada level-3. Pengukuran kinerja Departemen *Procurement* sebesar 68.231 yang berada pada kategori sedang. Terdapat 17 usulan strategi yang dirancang dengan

mengacu pada penerapan prinsip *Gemba Kaizen* melalui penerapan 5S dan penerapan siklus PDCA.

Dalam penelitian lainnya Boxy et al., (2020) mengungkapkan bahwa model SCOR dapat dijadikan sebagai *framework* pengembangan skenario rantai pasok berkelanjutan. Penelitian dengan judul “*Building Framework of Supply Chain Vanilla Commodity in Indonesia: Approach with SCOR 12.0*” dilakukan melalui 7 orang narasumber dari kalangan akademisi dan praktisi yang berpengalaman di bidang rantai pasok komoditas vanili dan diolah melalui perangkat lunak *expert choice* 11.0 secara hierarki. KPI yang digunakan penelitian ini adalah atribut kinerja *supply chain* yang relevan dengan hasil pra-survei, yaitu *Reliability*, *Responsiveness*, *Agility*, dan *Costs*. Dengan kombinasi metode AHP diketahui bahwa perencanaan proses bisnis merupakan proses yang penting dibandingkan proses bisnis lainnya dengan bobot kepentingan sebesar 0,32. Sedangkan atribut kinerja yang paling penting adalah kuantitas dengan bobot 0,51. Beberapa skenario yang dihasilkan setelah pengukuran kinerja *supply chain* yaitu kolaborasi kinerja dengan mengembangkan sistem informasi manajerial untuk para pelaku di dalam aliran rantai pasok. Dari segi produksi, akan dirancang sistem yang mengedepankan perilaku petani untuk memahami proses panen hingga pelaksanaannya, serta mengonsep sistem organik untuk kebutuhan nutrisi tanaman vanili dengan meramu beberapa bahan organik untuk menggantikan sub nutrisi yang dibutuhkan tanaman vanili.

Selain mengombinasikan model SCOR dengan metode AHP, terdapat penelitian lain yang mengombinasikan model SCOR dengan metode lainnya yaitu *Artificial Neural Networks* (ANN). Dalam penelitiannya, Lima-Junior & Carpinetti (2019) bertujuan untuk memperkirakan matriks kinerja yang tertinggal berdasarkan matriks kinerja terdepan sehingga dapat memprediksi kinerja berdasarkan *causal relationships*. Implementasi komputasional model ANN pada penelitian ini dilakukan menggunakan *software* MATLAB. Metode *random subsampling cross-validation* diterapkan untuk memilih topologi jaringan yang tepat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai koefisien korelasi membuktikan adanya korelasi positif yang tinggi antara nilai kinerja yang diharapkan dan nilai kinerja yang diprediksi untuk metrik SCOR level 1 pada semua model ANN. Uji hipotesis statistik menunjukkan bahwa *multilayer perceptron neural networks* memadai untuk mendukung prediksi kinerja rantai pasokan berdasarkan model SCOR. Sistem yang diusulkan dalam penelitian ini mendorong pengambilan keputusan rasional melalui *prospective diagnosis* kinerja rantai pasok. Dengan membandingkan antara nilai prediksi dan target yang

ditetapkan untuk setiap metrik level 1, *manager* perusahaan dapat menyimulasikan apakah rencana perbaikan dapat mengarah pada tujuan serta dapat membantu mengidentifikasi area yang memiliki masalah kinerja dan mungkin memerlukan perbaikan.

Model SCOR *Racetrack* berisi langkah-langkah untuk membuat program peningkatan kinerja *supply chain* dengan menggunakan metodologi dan standar kinerja, proses, praktik, dan orang-orang di SCOR 12. Salah satu penerapan model ini ditemui pada penelitian Kusrini et al., (2023) dengan judul “SCOR *Racetrack to Improve Supply Chain Performance*”. Berdasarkan implementasi pada UMKM pengerajin kerajinan kulit, SCOR digunakan dalam meningkatkan kinerja *supply chain* pada atribut AM.1.2 *Return on Supply Chain Fixed Assets* (ROF) agar dapat mencapai target 11,9 persen. Tiga proyek perbaikan yang dihasilkan yaitu pengembangan strategi pemasaran, peningkatan *brand awareness*, dan pengembangan analisis penganggaran. Penerapan strategi pemasaran diperkirakan akan meningkatkan ROF sebesar 1%. Implikasi manajemen dari penelitian ini adalah bagaimana kerangka SCOR mulai dari *pre SCOR*, *set the scope*, *configure performance*, *optimize project* dan *ready for implementation* dapat digunakan untuk meningkatkan kinerja rantai pasok dan membantu manajemen untuk memprioritaskan tindakan yang harus dilakukan guna mencapai kinerja yang lebih tinggi.

Penelitian serupa yang dilakukan oleh Kusrini et al., (2019) menggunakan versi SCOR yang berbeda yaitu SCOR versi 11 pada jurnal “*Supply Chain Performance Measurement Using Supply Chain Operation Reference (SCOR) in Sugar Company in Indonesia*” memberikan gambaran penilaian kinerja *supply chain*. Level 1 SCOR terdiri dari lima proses yaitu *Plan*, *Source*, *Make*, *Deliver*, dan *Return* yang kemudian dikonfigurasi dengan matriks SCOR berupa *Reliability*, *Responsiveness*, *Agility*, *Cost* dan *Assets Management*. Dengan menggunakan kombinasi metode AHP didapati proses *Plan*, *Source*, *Make*, *Deliver*, dan *Return* memiliki nilai kinerja secara berurutan sebesar 92.37%, 76.79%, 63.14, 71.94%, 70.76%, dan 42.29%. Adapun skor akhir untuk kinerja *supply chain* XYZ Ltd adalah 70,94. Walaupun dari segi akurasi dan efisiensi waktu XYZ Ltd memiliki kemampuan yang sangat baik, namun masih ada beberapa atribut yang mendapat skor di bawah 70 seperti proses *Source* dengan atribut *Responsiveness* dan *Cost*.

Pada bidang industri komoditas, Ricardianto et al., (2022) melakukan penelitian berjudul “*Supply Chain Management Evaluation in the Oil and Industry Natural Gas Using SCOR Model*” pada industri minyak dan gas alam menggunakan model SCOR 11. Terdapat 4 proses yang dinilai dalam penelitian ini yaitu *Plan*, *Source*, *Deliver*, dan *Return*, proses *Make*

tidak disertakan karena proses tersebut teridentifikasi tidak dibutuhkan oleh perusahaan ConocoPhillips. Atribut kinerja yang digunakan meliputi *Reliability*, *Responsiveness*, *Agility*, dan *Cost* dengan total 15 KPI. Setelah dilakukan pembobotan menggunakan metode AHP diketahui bahwa proses *Plan* memiliki nilai sebesar 75.158%, *Source* 87.427%, *Deliver* 44.108%, dan *Return* 79.798%. Sedangkan nilai kinerja *supply chain* perusahaan ConocoPhillips secara keseluruhan berada pada angka 74.992% yang masuk dalam kategori “Good”. Upaya yang dapat dilakukan dalam meningkatkan kinerja *supply chain* dilakukan dengan menerapkan manajemen persediaan yang lebih baik dan mengidentifikasi daerah mana saja yang mempunyai penggunaan bahan bakar terbesar untuk alokasi persediaan tangki. Nilai evaluasi manajemen *supply chain* bahan bakar di ConocoPhillips berada pada tingkat sedang atau menengah, hal ini menunjukkan bahwa dengan adanya sistem pengukuran kinerja *supply chain* secara berkelanjutan dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam menentukan strategi optimal dalam menghindari dan mengatasi permasalahan.

Subagyo et al., (2022) dalam penelitiannya yang berjudul “*Supply Chain Performance Measurement of Logistic Business Using SCOR Model in the Indonesian Main Ports*” menganalisis dan mengevaluasi nilai kinerja *Supply Chain Management* serta mengoptimalkan strategi perbaikan dengan menggunakan metode SCOR 11. Metode SCOR melalui pengukuran kinerja *Plan-Source-Make-Deliver-Return* menjadi acuan wawancara yang cukup sistematis dan terukur untuk mendapatkan beberapa temuan dan implikasi yang berguna untuk diinformasikan kepada para pengambil kebijakan dan operator di pemerintahan dan pelabuhan di tingkat nasional. Berdasarkan hasil wawancara dengan para informan khususnya penyedia jasa 3PL dan 4PL di pelabuhan, pelayanan saat ini masih didominasi oleh pihak *Third Party Logistic Providers* (3PL) sebagai operator lapangan. Hanya di Pelabuhan Tanjung Perak Surabaya operator yang berperan sebagai pelaksana *Fourth Party Logistic Providers* (4PL).

Penelitian dengan versi SCOR yang lebih lama oleh Setiawan et al., (2018) dapat ditemui pada jurnal “*Analysis of Performance Supply Chain Management using SCOR method at PT NEO*” yang digunakan untuk menilai kinerja *supply chain* dan melakukan perbaikan pada bagian yang mengalami kegagalan. Hasil pengukuran kinerja *supply chain* secara keseluruhan berada pada angka 69,18, artinya kinerja *supply chain* PT NEO sebagai produsen baterai masih berada pada tingkat rata-rata. Terdapat sembilan KPI atribut model SCOR *performance level-1* yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *perfect order*

fulfillment (POF), *order fulfillment cycle time* (OFCT), *upside supply chain adaptability* (USCA), *supply chain flexibility* (USCF), *cost of good sold* (COGS), *supply chain management costs* (SCMC), *cash-to-cash cycle time* (CTCCT), *asset return supply chain* (RSCFA), dan *return on working capital* (ROWC). Berdasarkan hasil perhitungan tingkat kepentingan menggunakan AHP, atribut kinerja yang paling tinggi yaitu *Reliability* sebesar 0,228 karena tujuan akhir dari kegiatan *supply chain* PT NEO adalah mengirimkan produk secara tepat waktu, jumlah tepat, serta berkualitas kepada pelanggan dan atribut kinerja tertinggi kedua yaitu *Responsiveness* 0,214 karena baterai termasuk dalam kategori *perishable* yang memerlukan rantai pasok dengan daya tanggap yang tinggi, sehingga kecepatan produk sampai ke konsumen menjadi prioritas utama dalam menjaga kualitas produk. Sedangkan urutan ketiga dan keempat secara berurutan adalah COGS dan SCMC. Upaya perbaikan indikator kinerja dilakukan dengan memetakan kembali *supply chain* perusahaan dengan menyatukan departemen yang terkait dalam satu Divisi. Hal tersebut dilakukan untuk mempermudah aliran informasi dan pengendalian pemenuhan permintaan pelanggan dari penerimaan pesanan hingga rencana pengiriman. Integrasi departemen-departemen ini memungkinkan identifikasi dan penanganan yang lebih cepat terhadap hambatan dan memungkinkan pengiriman produk yang sesuai dengan jumlah dan waktu serta mengurangi keterlambatan dan kesalahan pengiriman.

Kombinasi penggunaan metode SCOR dengan metode penilaian kinerja lainnya terdapat pada penelitian oleh Saleheen & Habib (2023), dengan judul “*Embedding attributes towards the supply chain performance measurement*”. Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi atribut pengukuran kinerja rantai pasokan yang dapat menggantikan keterbatasan yang terdapat pada model *Balanced Scorecard* (BSC) dan SCOR dalam konteks keberlanjutan, lingkungan, dan berbagai faktor lainnya seiring dengan perubahan dinamika pasar. Dengan mengolaborasikan matriks kinerja model BSC dan SCOR, teridentifikasi sepuluh atribut dalam pengukuran kinerja rantai pasokan untuk industri manufaktur yaitu *supplier relationship management* (SRM), *internal supply chain management* (ISCM), dan *customer relationship management* (CRM) dalam model *Integrated Supply Chain Performance Measurement* (ISCPM). ISCPM menunjukkan 10 atribut kinerja yang terdiri dari *financial health* (FH), *collaboration* (CL), *velocity* (VC), *resilience* (RE), *reliability* (RL), *continuous improvement* (CI), *visibility* (VS), *work people health* (WPH), *sustainability* (SS), dan *service excellence* (SE).

Sedangkan penelitian oleh Fauzi et al., (2019), menggunakan model SCOR-BSC terintegrasi sebagai *baseline* untuk menentukan KPI yang dibutuhkan oleh UKM Sepatu. Hasil dari penelitian ini diperoleh 12 Strategi SCOR-BSC terintegrasi, 31 Program SCOR-BSC terintegrasi, dan 31 KPI SCOR-BSC terintegrasi yang terdiri dari 19 KPI SCOR yang dipetakan menjadi 2 perspektif BSC yaitu *financial* dan *business process*. KPI SCOR-BSC terintegrasi tersebut nantinya dapat digunakan sebagai dasar dalam pembuatan sistem pengukuran kinerja. Tujuan penelitian yang sama dilakukan pada UMKM *Clothing Industry* dengan sistem produksi MTS. Hasilnya diperoleh 14 matriks kinerja yang terdiri dari 8 metrik kinerja *reliability*, empat metrik kinerja *cost*, dan dua metrik kinerja *agility*. Seluruh 14 matriks kinerja kemudian menjadi KPI dari beberapa strategi BSC yang telah dikembangkan seperti % *profit growth*, % *customer retention*, %*customer satisfaction*, *compliance documentation accuracy*, % *of labour used in manufacturing*, *schedule achievement*, *fill rate*, dan % *on time employee's attendance* (Permadi et al., 2019).

Penelitian menggunakan pendekatan *balanced scorecard* dalam pengukuran kinerja *supply chain* oleh Frederico et al., (2021), menunjukkan bahwa penelitian terkait sistem pengukuran kinerja saat ini dan karakteristik modernnya masih sangat terbatas. Oleh karena itu berdasarkan kesenjangan yang terjadi, penelitian ini mengusulkan kerangka kerja baru untuk mengukur kinerja *supply chain* 4.0. Untuk mengukur kinerja rantai pasok dalam konteks Industri 4.0 dikembangkan lima dimensi utama yang terkait dengan Industri 4.0 yaitu *capabilities*, *technologies*, *interoperability*, *supply chain processes*, serta *financial and strategic results*. Dimensi tersebut kemudian diselaraskan dengan empat dimensi BSC yang menjadi latar belakang teoritis dalam penelitian ini dan terdiri dari *financial*, *customers*, *business process*, serta *learning and growth*. Selain memungkinkan untuk menguraikan dan mengusulkan kerangka kerja sistem pengukuran kinerja *supply chain* 4.0 *Scorecard*, Penelitian ini juga mendorong eksplorasi kerangka PMS lainnya seperti model SCOR dan *Performance Prism* agar dapat membawa kemajuan baru dalam pengukuran kinerja rantai pasok di era revolusi industri keempat.

Secara keseluruhan, kajian literatur berdasarkan penelitian sebelumnya yang digunakan dalam penelitian ini dijelaskan dalam Tabel 2.1 yang merangkum informasi peneliti, tahun, judul, serta metode.

Tabel 2. 1 Kajian Literatur Penelitian Terdahulu

No.	Nama Peneliti	Judul	Metode
1.	Sanyanunthana et al., 2023	<i>The Study Information Technology Assessment for Transportation Business with SCOR Digital Standard and COBIT2019 Standard by CMMI Model</i>	SCOR Digital Standard (DS) dan COBIT2019 Framework
2.	Sholeh et al., 2021	<i>Implementation of Construction Supply Chain Flow Based on SCOR 12.0 Performance Standards</i>	SCOR 12 dan analisis deskriptif
3.	Girjatovičs et al., 2019	<i>Implementation of SCOR Based Business Process Framework for Logistics and Supply Chain in Retail Company</i>	Studi Literatur
4.	Prasetyaningsih et al., 2020	<i>Assessing of Supply Chain Performance by Adopting Supply Chain Operation Reference (SCOR) Model</i>	SCOR 12 Model dan FAHP
5.	Boxy et al., 2020	<i>Building Framework of Supply Chain Vanilla Commodity in Indonesia: Approach with SCOR 12.0</i>	SCOR 12 dan AHP
6.	Lima-Junior & Carpinetti, 2019	<i>Predicting Supply Chain Performance Based on SCOR Metrics and Multilayer Perceptron Neural Networks</i>	SCOR dan ANN
7.	Kusrini et al., 2023	<i>SCOR Racetrack to Improve Supply Chain Performance</i>	SCOR Racetrack
8.	Kusrini et al., 2019	<i>Supply Chain Performance Measurement Using Supply Chain Operation Reference (SCOR) in Sugar Company in Indonesia</i>	SCOR 11 dan AHP
9.	Ricardianto et al., 2022	<i>Supply Chain Management Evaluation in the Oil and Industry Natural Gas Using SCOR Model</i>	SCOR 11 dan AHP

No.	Nama Peneliti	Judul	Metode
10.	Subagyo et al., 2022	<i>Supply Chain Performance Measurement of Logistic Business Using SCOR Model in the Indonesian Main Ports</i>	SCOR 11
11.	Setiawan et al., 2018	<i>Analysis of Performance Supply Chain Management using SCOR method at PT NEO</i>	SCOR 10, AHP dan RCA
12.	Saleheen & Habib 2023	<i>Embedding Attributes Towards the Supply Chain Performance Measurement</i>	SCOR-BSC, dan AHP
13.	Fauzi et al., 2019	<i>Supply Chain Performance Measurement System Development for Shoes SME using Subcontract Production Strategy Based on Integrated SCOR-BSC Model</i>	SCOR-BSC Model
14.	Permadi et al., 2019	<i>SCOR-BSC Integrated Model for A Small Medium Enterprise Clothing Industry Using MTS-based Production Strategy in Indonesia</i>	SCOR-BSC Model
15.	Frederico et al., 2021	<i>Performance Measurement for Supply Chains in the Industry 4.0 era: A Balanced Scorecard Approach</i>	Literature Study

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah Unit Logistik UPT Balai Yasa Yogyakarta yang merupakan wilayah kerja PT KAI (Persero). Unit Logistik bertanggung jawab atas perencanaan pengadaan kebutuhan logistik dan barang persediaan lainnya, pengendalian persediaan, penyusunan spesifikasi teknik dan pengkodean persediaan, serta menyelenggarakan pergudangan dan distribusi.

3.2 Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah peningkatan kinerja *supply chain* pada proses *procurement* UPT Balai Yasa Yogyakarta sebagai salah satu wilayah kerja PT KAI yang bergerak di bidang perawatan dan perbaikan lokomotif kereta api menggunakan model *Supply Chain Operation Reference Digital Standard* (SCOR DS).

3.3 Pengumpulan Data

Terdapat dua jenis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung dari subjek penelitian dengan menggunakan alat pengukuran atau alat pengambilan data langsung kepada subjek sebagai sumber informasi yang dicari. Data sekunder adalah data yang diperoleh peneliti dari sumber yang sudah ada. Data sekunder digunakan untuk mendukung penelitian atau analisis yang sedang dilakukan dan dapat mengisi kekosongan informasi atau membantu dalam menguatkan temuan yang sudah ditemukan. Adapun data sekunder diperoleh melalui internet, jurnal, dan *e-book* yang telah dilakukan pada penelitian sejenis.

3.3.1 Data Primer

Data primer pada penelitian ini diperoleh melalui metode berikut:

1. Observasi

Observasi dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai *business process* yang berjalan pada UPT Balai Yasa khususnya pada proses *procurement* yang menjadi tanggung jawab Unit Logistik. Observasi dilakukan secara langsung di kantor serta gudang logistik Balai Yasa Yogyakarta selama periode Februari sampai Mei 2024.

2. Wawancara

Wawancara dilakukan secara langsung kepada narasumber yang ada di Unit Logistik UPT Balai Yasa Yogyakarta. Narasumber terdiri dari beberapa jabatan strategis seperti *manager* logistik, *assistant manager*, *team leader* dan *logistic officer* yang terkait dengan data atau topik penelitian. Pertanyaan yang digunakan dalam wawancara meliputi pertanyaan tentang kondisi pengadaan dan penyimpanan saat ini, alur pengadaan barang dan jasa, kebijakan pengadaan perusahaan, permasalahan yang dihadapi perusahaan, dan indikator penilaian kinerja yang sesuai bagi perusahaan.

3.3.2 Data Sekunder

Data sekunder yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari beberapa jurnal, laporan, dan buku yang relevan mengenai peningkatan kinerja *supply chain*. Selain itu, digunakan juga data historis perusahaan berupa data jumlah dan daftar pengadaan mulai dari jumlah item, dan waktu pengadaan, serta jumlah dan daftar penggunaan komponen atau item. Data pelengkap historis tersebut dihimpun dalam periode 3 tahun dan terbagi dalam periode 6 semester mulai dari Januari 2021 hingga Desember 2023.

3.4 Analisis dan Pengolahan Data

Analisis dan pengolahan data pada penelitian ini menggunakan model *Supply Chain Operation Reference Digital Standard* (SCOR DS). Model ini memungkinkan penelitian dalam mengevaluasi dan membandingkan aktivitas serta kinerja *supply chain* yang ada. Selain itu model ini memungkinkan penelitian dalam memberikan panduan *people skills* serta *best practices* dalam melakukan *improvement* terhadap *performance* yang menjadi fokus perusahaan. SCOR DS dilakukan melalui lima tahapan yaitu *engage*, *define*, *analyze*, *plan*, dan *launch*.



Gambar 3. 1 Tahapan SCOR DS

Sumber: ASCM (2022)

1. Engage

Tahapan pertama SCOR DS dilakukan dengan *project kickoff meeting* untuk menyelaraskan kebutuhan para *stakeholders* akan kebutuhan peningkatan kinerja dalam perusahaan. Pada tahap ini akan dilakukan pengumpulan informasi baik secara langsung maupun tidak langsung untuk memperoleh data profil perusahaan, struktur organisasi, serta proses bisnis yang berjalan.

2. Define

Tahapan *define* dilakukan untuk menggambarkan prioritas strategis, mendefinisikan tujuan, dan menetapkan *project scope*. Tahapan ini dilakukan dengan menggunakan *tools* dan teknik berikut:

a. Analisis SWOT

Dilakukan untuk mengetahui faktor *strengths* (kekuatan), *weaknesses* (kelemahan), *opportunities* (peluang) dan *threats* (ancaman) yang terdapat pada perusahaan.

b. Business context summary

Dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai *business description*, *challenges and opportunities*, *value proposition*, *critical issues*, *risks*, *financial performance*, *internal profile* dan *external profile* perusahaan sebagai tindak lanjut informasi profil perusahaan pada tahapan *engage*.

c. *Geographic mapping*

Dilakukan untuk mengetahui gambaran pemetaan rantai pasok yang dijalankan oleh Unit Logistik UPT Balai Yasa Yogyakarta berdasarkan letak geografis.

d. *Supply chain segmentation dan priority matrix.*

Dilakukan untuk mengetahui segmentasi dan *scope* yang akan dilakukan pengukuran kinerja.

e. *Material flow maps*

Digunakan untuk melihat aliran material yang terjadi pada proses bisnis pengadaan UPT Balai Yasa Yogyakarta.

f. *Process thread diagram*

Process thread diagram dilakukan menggunakan level-2 *process* dalam SCOR DS menunjukkan bagaimana interaksi setiap proses, baik aliran informasi maupun material.

g. *Project charter*

Digunakan sebagai landasan serta definisi formal proyek untuk pendefinisian awal proyek, mengenali atribut-atribut proyek, dan identifikasi otoritas suatu proyek. *Project charter* terdiri dari *project scope*, *milestone*, serta *deliverables*.

3. *Analyze*

Tahap *analyze* dilakukan untuk mengetahui kinerja *supply chain* yang masih belum sesuai target perusahaan menggunakan SCOR *assessment tools performance* level-3 dan *benchmarking gap*. Tahapan ini dilakukan dengan menggunakan *tools* dan teknik berikut:

a. *SCOR assessment tools*

Dilakukan untuk menentukan matriks level-1 mana yang kemudian akan dievaluasi pada SCOR *performance*. Dekomposisi dilakukan dengan penentuan matriks mulai dari level-1, kemudian lanjutkan dengan perhitungan pada matriks level-2. Matriks level-2 akan memberikan informasi kinerja yang mengalami *gaps* dengan target perusahaan. Berdasarkan informasi tersebut maka akan dilakukan perhitungan matriks kinerja level-3 pada kategori level-2 yang memiliki *gaps*.

b. *SCORmark*

Dilakukan pada matriks kinerja level-3 SCOR DS untuk mengetahui matriks yang memerlukan perbaikan kinerja atau *improvement*. Penentuan matriks yang

memerlukan perbaikan dapat terlihat dari perbedaan *gaps* antara hasil perhitungan kinerja dengan target perusahaan.

c. *Best Practices Selection*

Dilakukan untuk menganalisis *best practices* dalam panduan SCOR DS yang sesuai untuk melakukan *improvement* pada matriks kinerja perusahaan.

4. *Plan*

Tahapan *plan* dilakukan untuk menentukan fokus strategis kinerja *supply chain* dengan membuat *time-phased* rencana implementasi *improvement* dan mengidentifikasi sumber daya yang digunakan. Seluruh rancangan *improvement projects* akan dipertimbangkan dan digunakan dalam menentukan *practices* yang sesuai dengan area fokus kinerja *supply chain* yang akan diperbaiki. Tahapan ini dilakukan dengan menggunakan *tools* dan teknik berikut:

a. *Opportunity Analysis*

Dilakukan untuk mengidentifikasi peluang dan tema dari proyek *improvement* yang akan dilakukan.

b. *Project Prioritization*

Dilakukan untuk memilih *project improvement* yang akan dilakukan dilihat dari sudut pandang *impact* dan *effort*.

Tabel 3. 1 *Priority Matrix*

		Effort	
		Low	High
Impact	High	Quick Wins Change in few processes Inexpensive Easy to back out High ROI Quick deployment	Sponsor Issue Change in many processes Expensive Difficult to back out High ROI Long Deployment
	Low	Nice to Have Change in few processes Inexpensive Low ROI Quick deployment	Consider Carefully Change in many processes Expensive Difficult to back out Low ROI Long Deployment

Sumber: ASCM (2022)

5. *Launch*

Tahap ini merupakan langkah eksekusi dari proyek yang telah dirancang sebelumnya berdasarkan penilaian matriks kinerja level-3 yang memerlukan perbaikan serta panduan *best practices* dalam SCOR DS. Tahapan ini dilakukan dengan menggunakan *tools* dan teknik berikut:

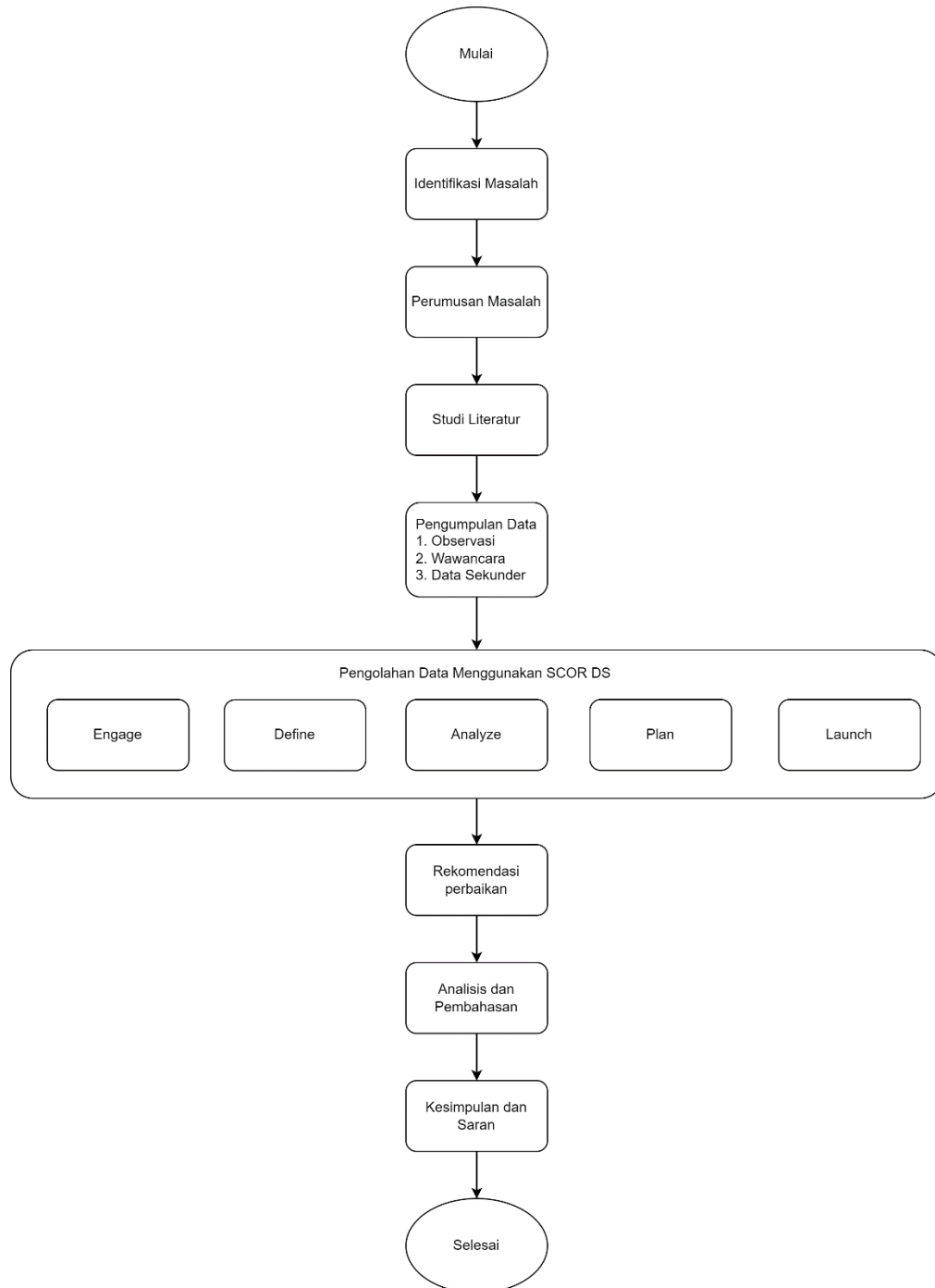
a. *Implementation Roadmap*

Digunakan untuk memberikan jadwal dan kegiatan yang akan dilakukan selama *project improvement* kinerja *supply chain* dijalankan.

b. *Project Recommendations*

Digunakan untuk mengetahui *project improvement* apa saja yang dilakukan untuk meningkatkan kinerja *supply chain* perusahaan.

3.5 Alur Penelitian



Gambar 3. 2 Alur Penelitian

1. Mulai

Tahapan awal penelitian dimulai untuk mengetahui mengenai objek dan topik penelitian. Penelitian dimulai dengan memilih UPT Balai Yasa Yogyakarta sebagai objek penelitian dengan topik peningkatan kinerja *supply chain*.

2. Identifikasi Masalah

Tahapan pertama dalam penelitian ini dilakukan untuk mengetahui permasalahan kinerja *supply chain* yang akan dibahas pada penelitian ini. Identifikasi masalah dilakukan dengan melihat kondisi dan permasalahan perusahaan secara langsung melalui observasi dan wawancara kepada *manager* Unit Logistik sebagai narasumber.

3. Perumusan Masalah

Tahapan perumusan masalah dilakukan untuk menghasilkan rumusan masalah yang sesuai dengan permasalahan kinerja UPT Balai Yasa Yogyakarta berdasarkan tahapan identifikasi masalah. Rumusan masalah akan menjadi acuan yang akan menentukan arah penelitian melalui tujuan penelitian.

4. Studi Literatur

Tahapan studi literatur dilakukan untuk mencari dasar penelitian sehingga dapat memperoleh dan membangun landasan teori dan kerangka berpikir berdasarkan kajian deduktif dan kajian induktif. Kajian deduktif diperoleh melalui penelitian, jurnal, buku, dan laporan resmi dengan topik yang sejalan dengan penelitian ini. Sedangkan kajian induktif merupakan perbandingan penelitian yang dilakukan dengan mengkaji penelitian sejenis pada jurnal-jurnal terdahulu untuk mengetahui posisi penelitian.

5. Penyelesaian Tujuan 1: Menentukan atribut kinerja SCOR *Digital Standard* yang disesuaikan dalam menilai kinerja *supply chain* pada proses *procurement* UPT Balai Yasa Yogyakarta.

a. Pengumpulan Data

Data yang digunakan untuk menjawab tujuan 1 merupakan data kondisi dan permasalahan pengadaan yang terjadi pada UPT Balai Yasa Yogyakarta. Dengan mengetahui kondisi perusahaan, maka penentuan atribut kinerja SCOR oleh peneliti dapat sesuai dengan kebutuhan kinerja *supply chain* perusahaan.

- Observasi

Pengumpulan sejumlah informasi terkait sistem pengadaan dilakukan melalui pengamatan langsung oleh peneliti guna memahami bagaimana proses pengadaan yang telah berjalan dan mengidentifikasi potensi kegagalan kinerja yang terjadi.

- Wawancara

Pengumpulan sejumlah informasi berupa profil perusahaan, visi, misi, nilai perusahaan, struktur organisasi, proses bisnis, sistem produksi dan sistem pengadaan dilakukan untuk memperoleh pemahaman terhadap Unit Logistik UPT Balai Yasa Yogyakarta dan mengidentifikasi permasalahan apa saja yang terjadi di dalamnya. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara dengan *manager*, *assistant manager*, dan *officer* Unit Logistik UPT Balai Yasa Yogyakarta.

- Studi Literatur

Pengumpulan sejumlah informasi berupa histori data pengadaan dilakukan melalui pengkajian data pengadaan selama 3 tahun yang terbagi dalam 6 periode, terhitung sejak 1 Januari 2021 hingga 31 Desember 2023.

- b. Pengolahan Data

Pengolahan data untuk menentukan atribut kinerja yang sesuai dalam menilai kinerja *supply chain* perusahaan dilakukan melalui tahapan *Define SCOR DS* menggunakan *tools supply chain segmentation dan priority matrix*. Untuk dapat menggunakan *tools*, ini terlebih dahulu peneliti harus melewati tahapan *Engage SCOR DS* yang terdiri dari pengidentifikasian profil perusahaan, visi, misi, nilai perusahaan, struktur organisasi, proses bisnis, sistem produksi dan sistem pengadaan. Selain itu diperlukan sejumlah informasi lainnya pada tahap *Define* seperti *SWOT analysis*, *business context summary*, *document current supply chain*, dan *geographic mapping*.

- c. Output

Output dari tujuan 1 adalah diketahuinya kegagalan yang terjadi dalam proses *procurement* serta atribut kinerja yang sesuai dalam matriks SCOR DS.

6. Penyelesaian Tujuan 2: Melakukan analisis pengukuran kinerja *supply chain* atribut *reliability* pada proses *procurement* UPT Balai Yasa Yogyakarta menggunakan metode *SCOR Digital Standard*.

- a. Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan untuk menentukan matriks kinerja level-1, level-2, dan level-3 model SCOR DS yang sesuai melalui tahapan *Analyze*. Informasi dasar yang digunakan dalam pengolahan data tujuan 2 berasal dari *output* tujuan 1 yang kemudian diolah menggunakan *SCOR assessment tools* untuk menentukan *performance metrics* level-1. Sedangkan *benchmarking scormark*

performance attribute sebagai *tools* kedua dalam tahapan ini digunakan untuk menentukan matriks kinerja level-2 dan level-3 melalui proses dekomposisi.

b. *Output*

Output dari tujuan 2 adalah diketahuinya perhitungan *performance metrics* yang sesuai dengan kegagalan yang terjadi dalam proses *procurement* pada Unit Logistik UPT Balai Yasa Yogyakarta sesuai dengan matriks SCOR DS.

7. Penyelesaian Tujuan 3: Menentukan rekomendasi *improvement* yang sesuai berupa usulan berdasarkan hasil pengukuran kinerja kepada UPT Balai Yasa Yogyakarta sehingga dapat mengatasi permasalahan kinerja pada proses *procurement*.

a. Pengolahan Data

Rekomendasi *improvement* pada penelitian ini dihasilkan melalui tahapan *Analyze* menggunakan beberapa *tools* untuk menentukan akan penyebab permasalahan, rancangan proyek perbaikan, serta prioritas perbaikan yang perlu dilakukan berdasarkan panduan *best practice* SCOR DS. Informasi dasar yang digunakan dalam pengolahan data tujuan 3 berasal dari *output* tujuan 2 berupa hasil perhitungan *performance metrics* level-3 yang memiliki *gaps*, dimana pada matriks tersebut permasalahan kinerja *supply chain* terjadi. Pengolahan data dimulai menggunakan *fishbone diagram* yang memungkinkan identifikasi akar penyebab masalah secara terstruktur dan sistematis (Gaspersz, 2001). Permasalahan utama dengan bentuk visualisasi menyerupai kepala ikan diperoleh berdasarkan matriks kinerja level-3 SCOR DS yang memiliki *gaps* dengan target perusahaan. Sedangkan visualisasi yang menyerupai tulang ikan berisikan akar masalah yang mendasarinya. Identifikasi *fishbone diagram* dilakukan melalui pendekatan SCOR *processes* seperti *Orchestrate*, *Plan* dan *Source*. Hasil *fishbone diagram* selanjutnya dikembangkan dalam bentuk *Fault Tree Analysis* (FTA) guna memperlihatkan hubungan logika dari penyebab dasar yang mendasari permasalahan kinerja *supply chain* (F. F. Goldberg et al., 1981).

Pengolahan data kemudian dilanjutkan dengan penentuan *best practices* berdasarkan matriks kinerja level-2 yang disesuaikan dengan jenis kegagalan dalam perusahaan. Penentuan dan pendefinisian *best practices* diolah kembali pada tahapan *Plan* menggunakan *opportunity analysis* untuk mengelompokkan tema rancangan proyek perbaikan dan mengategorikan masalah yang sama

dalam satu tema penyelesaian. Hasil *opportunity analysis* kemudian digunakan dalam memilih prioritas rancangan proyek dengan pemberian skala prioritas berdasarkan variabel *impact* dan *effort*. Hasil *project prioritization* Unit Logistik UPT Balai Yasa Yogyakarta diilustrasikan melalui *priority matrix* dengan skala penilaian 1-5.

b. Output

Output dari tujuan 3 adalah rekomendasi proyek perbaikan kinerja *supply chain* pada UPT Balai Yasa Yogyakarta yang disimulasikan pada tahapan *Launch SCOR DS*.

8. Analisis dan Pembahasan

Tahapan analisis dan pembahasan dilakukan untuk memberikan interpretasi hasil dari perhitungan kinerja *supply chain* dan rancangan *project improvement* yang akan dilakukan untuk memperbaiki kinerja.

9. Kesimpulan dan Saran

Tahapan terakhir dari penelitian ini akan menghasilkan kesimpulan yang akan menjawab rumusan masalah yang telah dirumuskan sebelumnya. Selain itu diberikan saran kepada penelitian yang akan datang mengenai pertimbangan dan rekomendasi yang dapat dilakukan untuk memperbaiki kekurangan penelitian.

10. Selesai

Setelah penelitian ini selesai dilakukan, UPT Balai Yasa Yogyakarta dapat menjadikan penelitian ini sebagai acuan dan pertimbangan dalam peningkatan kinerja *supply chain*.

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

4.1.1 *Engage*

4.1.1.1 Profil Perusahaan

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 22 tahun 1963, Perseroan Terbatas Kereta Api Indonesia (Persero) atau yang selanjutnya disebut sebagai PT KAI merupakan Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang bergerak dibidang jasa transportasi kereta api di Indonesia. PT KAI memiliki wewenang dan tanggung jawab dalam menyediakan, mengatur, dan mengelola berjalannya layanan jasa kereta api melalui sarana dan prasarana yang dimiliki. Selain menyediakan layanan angkutan penumpang dan barang, melalui enam anak perusahaannya PT KAI menyelenggarakan kegiatan usaha penunjang lainnya seperti pengelolaan properti yang terkait dengan jasa kereta api, pariwisata berbasis kereta api, restoran di kereta api (*on train services*) dan stasiun, serta jasa katering dan distribusi logistik.

Sebagai satu-satunya operator tunggal pengoperasian jasa transportasi kereta di Indonesia, PT KAI harus memastikan kualitas layanan salah satunya melalui manajemen sarana kereta api melalui perbaikan dan perawatan sarana. MacChi et al. (2012) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa untuk menjawab tantangan bisnis transportasi kereta api diperlukan manajemen sarana dan prasarana kereta api. Hal tersebut melatarbelakangi PT KAI membagi wilayah kerjanya menjadi daerah Operasi, Divisi Regional, Balai Yasa dan Divisi. Unit Pelaksana Teknis Balai Yasa Yogyakarta merupakan salah satu wilayah kerja di bawah PT KAI yang melakukan perawatan perkeretaapian yang meliputi lokomotif dan Kereta Rel Diesel Elektrik/ Indonesia (KRD/E/I).

Berdiri di tanah seluas 128.800 m² dengan luas bangunan 43.700 m² Unit Pelaksana Teknis Balai Yasa Yogyakarta dibangun pada tahun 1914 pada zaman penjajahan Belanda oleh Netherland Indische Spoorweg Maatschapij (NISM) dengan nama Central Werkplaats (CWP) atau dalam Bahasa Indonesia sebagai bengkel induk. Centraal Werkplaats selanjutnya diambil alih oleh Djawatan Kereta Api dan diubah menjadi "Balai Karya", kemudian pada tahun 1959 nama tersebut kembali berganti menjadi Balai Yasa. Dalam UU No. 23 Tahun 2007 pasal 114 ayat (5) dijelaskan bahwa Balai Yasa Yogyakarta merupakan sebuah tempat perawatan dan perbaikan sarana perkeretaapian meliputi lokomotif, kereta rel

diesel (KRD) dan juga kereta pembangkit. Secara lebih rinci tugas utama UPT Balai Yasa Yogyakarta adalah melakukan pemeriksaan berkala lokomotif diesel dengan daerah operasi di Pulau Jawa, pemeriksaan berkala tersebut meliputi semi pemeliharaan akhir (SPA) setiap 2 tahun atau 325.000 km, pemeliharaan akhir (PA) setiap 4 tahun atau 650.000 km, pekerjaan perbaikan (PB), pekerjaan rehabilitasi (RH), perbaikan atau pembuatan suku cadang lokomotif, pekerjaan pemeliharaan setelah umur (*middle over haul*) serta perbaikan dan perawatan lokomotif pembangkit.

4.1.1.2 Visi, Misi, dan *Value* Perusahaan

4.1.1.2.1 Visi Perusahaan

Visi dari PT Kereta Api Indonesia (Persero) UPT Balai Yasa Yogyakarta adalah “Menjadi solusi ekosistem transportasi terbaik untuk Indonesia.”

4.1.1.2.2 Misi Perusahaan

Visi perusahaan dicapai melalui misi perusahaan yang telah dirumuskan sebagai berikut:

1. Untuk menyediakan sistem transportasi yang aman, efisien, berbasis digital, dan berkembang pesat untuk memenuhi kebutuhan pelanggan.
2. Untuk mengembangkan solusi transportasi massal yang terintegrasi melalui investigasi dalam sumber daya manusia, infrastruktur, dan teknologi.
3. Untuk memajukan pembangunan nasional melalui kemitraan dengan para pemangku kepentingan, termasuk memprakarsai dan melaksanakan pengembangan infrastruktur-infrastruktur penting terkait transportasi.

4.1.1.2.3 *Value* Perusahaan

UPT Balai Yasa Yogyakarta memiliki *value* atau nilai perusahaan yang harus dipegang teguh dan dijunjung tinggi selama melakukan pekerjaan. Berikut ini merupakan nilai-nilai yang ada di perusahaan:

1. Amanah
Memegang teguh kepercayaan yang diberikan.
2. Kompeten
Terus belajar dan mengembangkan kapabilitas.
3. Harmonis
Saling peduli dan menghargai perbedaan.

4. Loyal

Berdedikasi dan mengutamakan kepentingan bangsa dan negara.

5. Adaptif

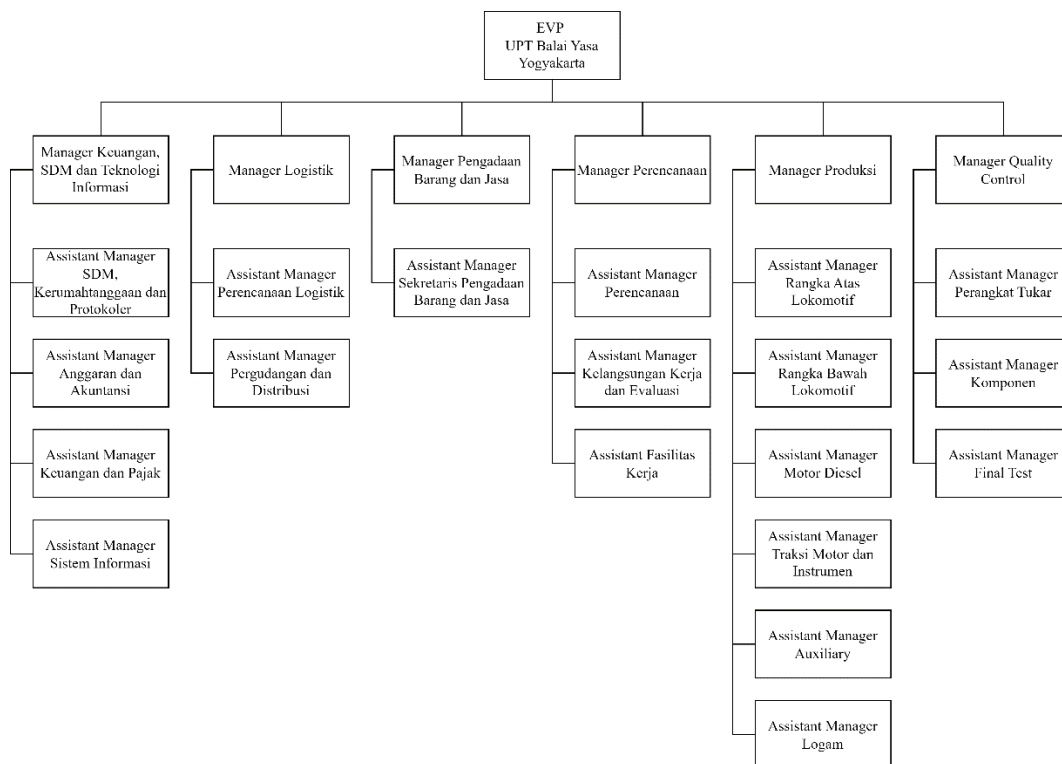
Terus berinovasi dan antusias dalam menggerakkan ataupun menghadapi perubahan.

6. Kolaboratif

Membangun kerja sama yang sinergis.

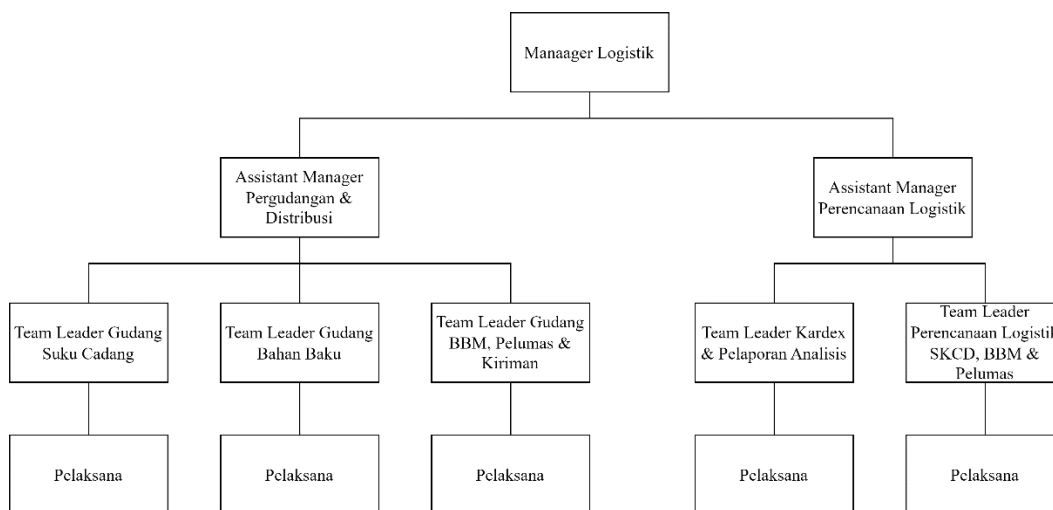
4.1.1.3 Struktur Perusahaan

Struktur perusahaan adalah sebuah proses formal yang membagi dan menghubungkan tugas-tugas dengan individu, perusahaan lain, dan pihak-pihak terkait dalam rangka mencapai kinerja yang efektif dan efisien. Struktur organisasi akan menentukan bagaimana pembagian pekerjaan dan tanggung jawab, aturan kerja, hubungan kerja, serta jalur komunikasi dalam sebuah organisasi (Mullins, 1993). Dengan struktur organisasi, setiap individu dapat memahami wewenangnya berdasarkan hierarki yang menggambarkan hubungan antara personel dan tugas dalam organisasi secara vertikal dan horizontal (A Hall, 2011). Struktur perusahaan PT Kereta Api Indonesia (Persero) UPT Balai Yasa Yogyakarta terdiri dari *Executive Vice President* (EVP) yang membawahi enam Unit, meliputi Unit Keuangan, SDM dan Teknologi Informasi, Logistik, Pengadaan Barang dan Jasa, Perencanaan, Produksi dan *Quality Control*. Bagan struktur perusahaan dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4. 1 Struktur Perusahaan UPT Balai Yasa Yogyakarta

Adapun Unit Logistik sebagai tempat dilakukannya penelitian ini mempunyai bagan struktur seperti pada Gambar 4.2.



Gambar 4. 2 Struktur Organisasi Unit Logistik

Job description sebagai ringkasan informasi penting tentang masing-masing jabatan meliputi penjabaran kerja, jabatan, dan tanggung jawab (Stone, 2011) pada UPT Balai Yasa dijelaskan sebagai berikut:

a. *Manager* Keuangan, SDM, dan Teknologi Informasi

Tugas pokok dan tanggung jawab *Manager* administrasi dan SDM meliputi penyusunan program anggaran dan evaluasi kinerja pengelolaan administrasi SDM, kerumahtanggaan, dokumen dan umum serta keuangan. Kemudian merencanakan program anggaran sesuai dengan program pemeliharaan, perawatan dan perbaikan dari bagian perencanaan dan program-program lainnya. Selain itu melakukan evaluasi anggaran dan laporan akuntansi terhadap pelaksanaan anggaran, membuat laporan keuangan serta mengelola infrastruktur dan aplikasi teknologi informasi di wilayah UPT Balai Yasa Yogyakarta. Sedangkan asisten *Manager* yang bertugas membantu tugas pokok *Manager* administrasi dan SDM mempunyai tanggung jawab sebagai berikut:

1. Asisten *Manager* SDM, Kerumahtanggaan, dan Protokoler

Asisten Manajer Sumber Daya Manusia, Kerumahtanggaan, dan Protokoler bertanggung jawab atas perencanaan kebutuhan sumber daya manusia, administrasi personalia, sistem informasi sumber daya manusia, penerbitan SKPP pegawai, laporan kekuatan sumber daya manusia, serta pengendalian, pembinaan, pengembangan, pelatihan sertifikasi, dan evaluasi kinerja sumber daya manusia. Selanjutnya bertanggung jawab untuk menyusun program pengendalian biaya pegawai di UPT Balai Yasa Yogyakarta. Selain itu, menjaga ketertiban, keamanan, dan kebersihan lingkungan di wilayah UPT Balai Yasa Yogyakarta dengan mengatur kegiatan kesekretariatan, kerumahtanggaan, dan protokol; mengatur transportasi dan akomodasi; membeli perlengkapan dan alat kantor, serta alat tulis kantor; dan mencatat barang inventaris.

2. Asisten *Manager* Dokumen

Bertanggung jawab untuk mengelola dokumen perusahaan dan kepustakaan meliputi nota atau surat menyurat dinas internal dan eksternal, surat keputusan, instruksi, maklumat, surat edaran, kontrak, peraturan perkeretaapian, peraturan dinas, dan peraturan lainnya yang relevan serta mengelola arsip.

3. Asisten *Manager* Keuangan dan Pajak

Salah satu tanggung jawab utama Asisten *Manager* Keuangan dan Pajak adalah menjalankan pengelolaan administrasi keuangan dengan menggunakan SAP FICO.

Asisten *Manager* Keuangan dan Pajak juga harus mengesahkan pembayaran gaji untuk karyawan dan non karyawan, mengesahkan pembayaran kepada pihak ketiga, mengelola dan melaporkan pajak. Kemudian menyelesaikan dokumen analisis dan tata usaha keuangan. Asisten *Manager* Keuangan dan Pajak juga harus melakukan penagihan terhadap pihak ketiga atas kontrak kerja sama yang telah dilakukan serta mengelola perbendaharaan UPT Balai Yasa Yogyakarta.

4. Asisten *Manager* Anggaran dan Akuntansi

Asisten *Manager* Anggaran dan Akuntansi bertanggung jawab untuk menyusun Rencana Anggaran Tahun Anggaran Tahunan Daerah, mengawasi dan melaporkan rencana dan pelaksanaan anggaran, membuat laporan keuangan dan pembukuan untuk laporan *cost accounting*, dan menerapkan pengelolaan akuntansi dengan SAP FICO.

b. *Manager* Logistik

Berdasarkan SK Direksi No : KEP.U/OT.003/IV/6/KA-2016, *Manager* logistik bertanggung jawab atas perencanaan pengadaan kebutuhan logistik dan barang persediaan lainnya, pengendalian persediaan, penyusunan spesifikasi teknik dan pengkodean persediaan, serta menyelenggarakan pergudangan dan distribusi. Adapun *Manager* unit logistik dalam melaksanakan tugas pokok dan tanggung jawab dibantu oleh :

1. Asisten *Manager* Perencanaan Logistik

Asisten *Manager* Perencanaan Logistik bertanggung jawab untuk melaksanakan perencanaan pengadaan, pengendalian persediaan barang logistik sarana dan barang persediaan lainnya, serta penyusunan spesifikasi teknik dan pengkodean persediaan barang logistik. Asisten *Manager* Perencanaan Logistik dibantu oleh dua *Junior Supervisor* yaitu *Junior Supervisor* Kardex dan Pelaporan Analisa serta *Junior Supervisor* Perencanaan Logistik Suku Cadang, BBM dan Pelumas.

i. *Junior Supervisor* Kardex dan Pelaporan Analisa bertanggung jawab melaksanakan:

- Administrasi barang sediaan logistik (13/SAB) untuk pengendalian barang sediaan yang masuk dan keluar berdasarkan A15A/SAB, A15B/SAB dan A14/SAB

- Melaksanakan pelaporan analisa barang sediaan B19/SAB, A20/SAB dan A16/SAB berdasarkan A14/SAB, A15A/SAB, A15B/SAB, A17A/SAB dan A17C/SAB
 - Pengkodean dari barang sediaan yang belum pernah dilakukan pengkodean sebelumnya.
- ii. *Junior Supervisor* Perencanaan Logistik Suku Cadang, BBM dan Pelumas bertanggung jawab melaksanakan:
- Perencanaan penyediaan suku cadang dan bahan baku untuk keperluan pemeliharaan akhir, pemeliharaan berkala, serta pemeliharaan akhir *bogie* dari lokomotif.
 - Penyusunan spesifikasi teknik untuk perencanaan pengadaan barang dan persediaan logistik
 - Pengajuan usulan pengadaan
 - Perencanaan penyediaan BBM
 - Perencanaan penyediaan minyak pelumas untuk kebutuhan UPT Balai Yasa Yogyakarta.

2. Asisten *Manager* Pergudangan dan Distribusi

Asisten *Manager* Pergudangan dan Distribusi bertanggung jawab untuk melaksanakan penyimpanan/ pergudangan dan pendistribusian bahan baku dan komponen lokomotif dan KRD, BBM, minyak pelumas dan fasilitas. Asisten *Manager* Pergudangan dan Distribusi dibantu oleh tiga *Junior Supervisor* yaitu *Junior Supervisor* Gudang Suku Cadang, *Junior Supervisor* Gudang Bahan Baku dan *Junior Supervisor* Gudang BBM, Pelumas dan Kiriman.

- i. *Junior Supervisor* Gudang Suku Cadang bertanggung jawab melaksanakan:
- Pengiriman penerimaan suku cadang untuk disimpan di gudang yang bersumber dari berita acara untuk dibuat bentuk A14/SAB (*Goods Receipt*)
 - Penerimaan suku cadang untuk disimpan di gudang yang bersumber dari pembuatan sendiri (T.324) untuk dibuat bentuk A14/SAB (*Goods Receipt*)
 - Penerimaan suku cadang berdasarkan A15A/SAB (*Goods Issue*) untuk disimpan di gudang yang bersumber dari pengalihan dari UPT lain untuk dibuat bentuk A14/SAB (*Goods Receipt*)

- Penempatan suku cadang yang diterima untuk disimpan di gudang sesuai dengan jenis dan kelompoknya
 - Pelaksanaan administrasi suku cadang untuk persediaan dalam bentuk 13C/SAB, pendistribusian secara administrasi dan fisik barang sediaan A15A/SAB dan A15B/SAB.
- ii. *Junior Supervisor Gudang Bahan Baku* bertanggung jawab melaksanakan:
- Penerimaan bahan baku untuk disimpan di gudang yang bersumber dari berita acara untuk dibuat bentuk A14/SAB
 - Penerimaan bahan baku berdasarkan A15A/SAB untuk disimpan di gudang yang bersumber dari pengalihan dari UPT lain untuk dibuat bentuk A14/SAB
 - Penempatan bahan baku yang diterima untuk disimpan di gudang sesuai dengan jenis dan kelompoknya
 - Pelaksanaan administrasi bahan baku untuk persediaan dalam bentuk 13C/SAB
 - Pendistribusian secara administrasi dan fisik barang sediaan A15A/SAB dan A15B/SAB.
- iii. *Junior Supervisor Gudang BBM, Pelumas dan Kiriman* bertanggung jawab melaksanakan:
- Penerimaan BBM dan minyak pelumas untuk disimpan di gudang yang bersumber dari Pertamina untuk dibuat bentuk A14/SAB
 - Pendistribusian BBM dan minyak pelumas di UPT Balai Yasa Yogyakarta berdasarkan permintaan unit terkait A14A/SAB.
- c. *Manager Pengadaan Barang dan Jasa*
- Seorang *Manager PBJ* bertanggung jawab atas semua kegiatan pengadaan barang dan jasa di Balai Yasa Yogyakarta dengan memastikan seluruh barang yang telah dibeli sebelum masuk ke dalam gudang logistik.
- d. *Manager Perencanaan*
- Merupakan unit pelaksanaan perencanaan dan penyediaan sarana tugas. Membawahi tiga golongan, yaitu:
1. Golongan Perencanaan (RN)
- Golongan RN bertanggung jawab dalam merencanakan dan menjadwalkan lokomotif yang akan masuk untuk menjalani perawatan berkala di UPT Balai Yasa

selama satu tahun baik lokomotif yang menjalani PA maupun SPA. Selain itu Golongan Perencanaan merencanakan segala kebutuhan suku cadang dan material pembantu yang digunakan dalam PA dan SPA dengan mempertimbangkan perhitungan *inventory* serta biaya untuk suku cadang dan material pembantu.

2. Golongan Kelangsungan Kerja dan Evaluasi (KK)

Golongan KK bertanggung jawab dalam melakukan evaluasi kerja pada setiap tahunnya. Golongan KK bertugas menentukan hari per lokomotif, baik lokomotif tersebut akan menjalani perawatan SPA maupun PA. Dengan adanya evaluasi kerja dapat diprediksi dan diketahui lokomotif yang akan menjalani perawatan berkala. Selain itu Golongan KK bertugas melakukan pemeriksaan lapangan sehingga mendapat data akurat dari lokomotif yang akan masuk.

3. Golongan Fasilitas (FK)

Golongan Fasilitas bertanggung jawab terhadap segala fasilitas kerja yang digunakan. Golongan FK bertugas melakukan perawatan dan pemeliharaan terhadap mesin-mesin produksi dan kelengkapannya, serta alat bantu dan alat ukur yang digunakan sebagai pendukung kerja. Selain itu Golongan FK juga bertanggung jawab apabila terjadi masalah pada mesin dan alat yang rusak.

e. *Manager* Produksi

Seorang *Manager* Produksi bertanggung jawab terhadap segala golongan dan kegiatan yang berada dilantai produksi atau biasa disebut los kereta. Terdapat enam golongan yang berada di bawahnya, yaitu :

1. *Assistant Manager* Golongan Rangka Atas lokomotif (RA)

Golongan ini mempunyai tugas pokok pembongkaran dan pemasangan komponen lokomotif, KRD/KRDI/KRDE dan genset serta perbaikan sistem peralatan listrik dan *test* lokomotif. Ruas bongkar pasang komponen lokomotif, KRD/KRDI/KRDE dan genset dipimpin oleh seorang *supervisor*, yang mempunyai tugas pokok melaksanakan bongkar pasang komponen rangka atas lokomotif *Diesel* Elektrik serta lokomotif *Diesel* Hidrolik, KRD/KRDI/KRDE dan genset. Sedangkan ruas sistem kelistrikan dan *test* lokomotif, KRD/KRDI/KRDE dan genset juga dipimpin oleh satu *supervisor* yang mempunyai tugas pokok melaksanakan pembongkaran dan pemasangan peralatan listrik dan sistem kontrol / pengamanan lokomotif.

2. *Assistant Manager* Golongan Rangka Bawah Lokomotif (RB)

Golongan ini mempunyai tugas pokok melaksanakan pemeliharaan *Bogie* lokomotif sesuai prosedur, sehingga *Bogie* tersebut baik untuk dioperasikan. Golongan Rangka Bawah lokomotif terdiri dari 3 (tiga) ruas, yaitu Ruas Bongkar Pasang *Bogie*, Ruas Roda dan Ruas Perbaikan *Bogie*.

3. *Assistant Manager* Golongan Motor Diesel (DI)

Golongan DI bertugas melakukan pembongkaran, perakitan, dan pengecekan baik *Diesel* Hidrolik (DH) dan *Diesel* Elektrik (DE).

4. *Assistant Manager* Golongan Traksi Listrik dan *Instrument* (TL dan IN)

Golongan TL bertugas merawat traksi motor, generator, *dynamo* pengisian baterai dan seluruh *control*.

5. *Assistant Manager* Golongan Auxilliary (AI)

Golongan AI bertugas merawat *compressor*, pneumatic, radiator, *fan* pada lokomotif.

6. *Assistant Manager* Golongan Logam (LG)

Golongan LG bertugas dalam membantu menunjang produksi lokomotif DE dan DH. Golongan LG mempunyai tugas pokok melaksanakan pekerjaan logam dingin dan pekerjaan logam panas serta membuat/ memperbaiki suku cadang dari golongan lain.

f. *Manager Quality Control*

Seorang *Manager QC* bertanggung jawab terhadap kualitas hasil produk yang telah selesai dikerjakan. *Manager* unit ini membawahi tiga golongan, yaitu :

1. Golongan Perangkat Tukar (PT)

Golongan PT bertugas membuat perencanaan waktu suatu komponen harus ada saat dibutuhkan dengan tepat waktu sehingga dapat memperlancar proses produksi dengan mereduksi waktu yang ada.

2. Golongan Komponen (KO)

Tugas dari golongan komponen adalah menentukan apakah barang yang telah afkir dapat dipakai kembali, menentukan jumlah komponen yang masih baik dan yang rusak, serta menentukan tingkat kelayakan suatu komponen.

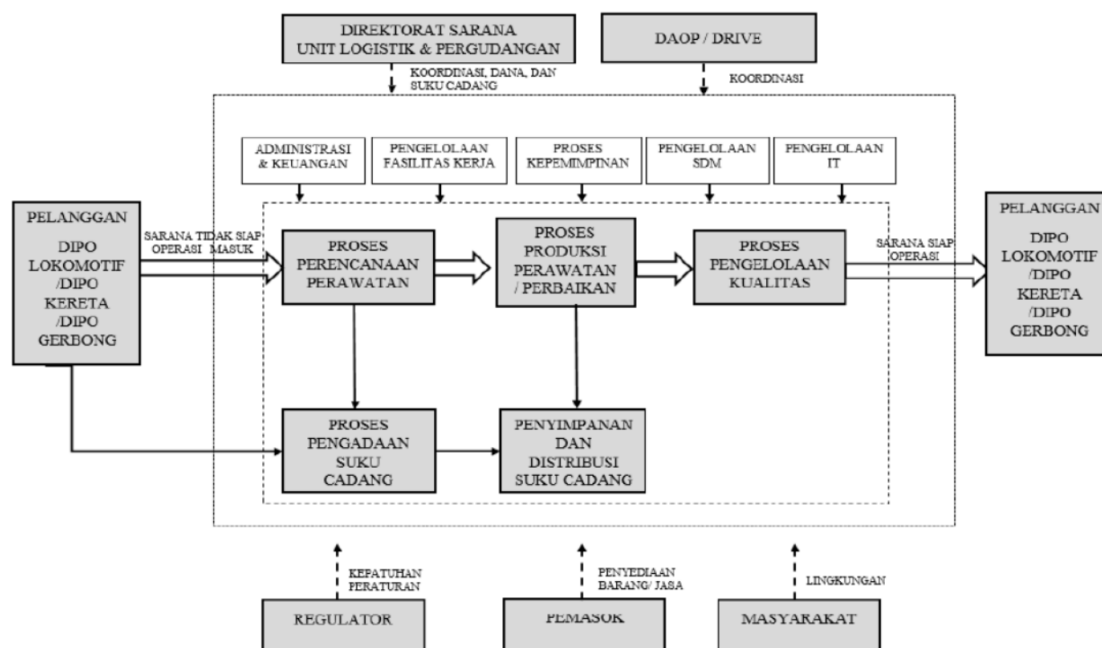
3. Golongan *Final Test* (FT)

Golongan *Final Test* bertugas untuk menguji kelayakan untuk beroperasi di lintasan setelah menjalani perawatan. Apabila sudah layak maka lokomotif dinyatakan sudah layak kembali untuk beroperasi. Namun apabila belum layak maka akan

dilakukan penyelidikan lokomotif di bagian yang masih ada kerusakan atau perlu perbaikan kembali, kemudian dikembalikan kembali ke divisi dimana kerusakan tersebut ditemukan.

4.1.1.4 Proses Bisnis

Menurut (Briol, 2008), *business process* atau proses bisnis merujuk pada serangkaian kegiatan yang dilaksanakan oleh unit organisasi perusahaan. Dalam suatu diagram proses bisnis, urutan aktivitas logis dan kronologis dijelaskan secara rinci. *Business process* dijelaskan sebagai kumpulan aktivitas yang melibatkan satu atau lebih *input* dan menghasilkan *output* yang memiliki nilai bagi pelanggan (Mathias Weske (2007)). Proses bisnis ini terdiri dari berbagai kegiatan yang diperlukan untuk menghasilkan suatu produk atau jasa. Aktivitas tersebut didukung oleh aliran material, informasi, dan pengetahuan antara partisipan dalam proses bisnis (Laudon & Laudon, 2012). Analisis proses bisnis memberikan pandangan kepada perusahaan untuk memusatkan perhatian pada kepuasan pelanggan daripada hanya fokus pada departemen atau fungsi internal perusahaan.



Gambar 4. 3 Proses Bisnis UPT Balai Yasa Yogyakarta

Secara singkat, proses bisnis UPT Balai Yasa Yogyakarta dimulai dengan adanya perbaikan lokomotif yang mengalami kerusakan atau perawatan lokomotif sesuai dengan

jadwal perawatan. Penentuan lokomotif yang akan dirawat atau dipelihara oleh UPT Balai Yasa Yogyakarta untuk satu tahun ditentukan dari hasil rapat kepala operasional yang menangani sarana kereta api pada akhir tahun sebelumnya. Kesepakatan tersebut menjadi dasar acuan untuk menentukan biaya, kuantitas serta jenis komponen dan *part* atau material yang akan dibeli. Bersamaan dengan perencanaan perbaikan dan perawatan lokomotif, UPT Balai Yasa melakukan pengadaan suku cadang sesuai dengan perencanaan pengadaan menggunakan metode *Material Requirement Planning* (MRP) yang nantinya akan dilakukan penyimpanan pada gudang sesuai dengan jenis dan karakteristik item. Selanjutnya Kepala Unit Pelaksana Teknis (KUPT) memerintahkan Unit Perencanaan (RN) untuk melakukan perencanaan produksi lokomotif. Unit Perencanaan berkoordinasi dengan Golongan Kelangsungan Kerja (KK) melakukan penjadwalan produksi lokomotif. Golongan KK mengeluarkan order pekerjaan lokomotif ke unit produksi yang dikenal dengan NPK (Nota Perintah Kerja). NPK inilah yang dijadikan pedoman untuk melaksanakan pekerjaan dan dasar permintaan bahan atau material ke gudang Unit Logistik. Distribusi barang yang telah disimpan akan digunakan kepada setiap Unit Produksi pada saat proses produksi perbaikan dan perawatan sesuai dengan jenis item komponen yang dibutuhkan. Setelah pekerjaan selesai dilaksanakan oleh Unit Produksi, maka semua Unit Produksi melaporkan ke KK dengan menyerahkan NPK. Selanjutnya KK menutup NPK lokomotif tersebut. Lokomotif yang telah dilakukan proses perbaikan atau perawatan akan dilakukan pengecekan (*Quality Control*) sebelum diserahkan ke Dipo untuk siap digunakan. Setelah pengecekan mendapatkan hasil yang baik, maka lokomotif akan diserahkan ke Dipo yang siap untuk dioperasikan.

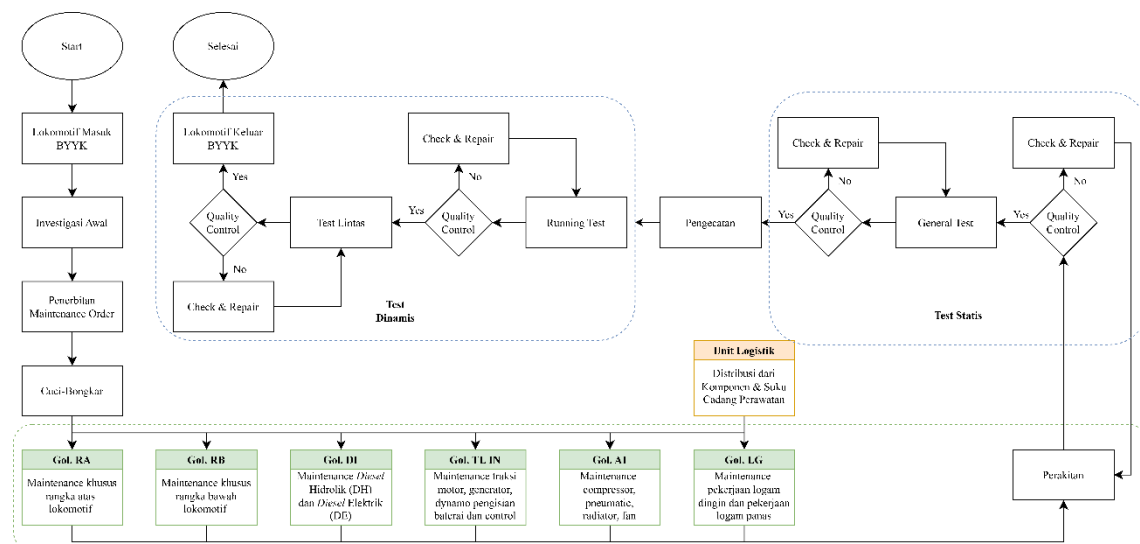
4.1.1.5 Sistem Produksi

Produksi merupakan suatu kegiatan yang bertujuan untuk mengubah atau mentransformasikan masukan (*input*) menjadi keluaran (*output*) dan mencakup semua aktivitas atau kegiatan yang menghasilkan barang atau jasa dengan menambah atau meningkatkan kegunaan suatu produk (Assauri, 2008b). Sistem produksi yang dijalankan perusahaan akan menentukan kelancaran dalam pelaksanaan proses produksi. Sistem produksi dalam suatu perusahaan akan menentukan baik buruknya pelaksanaan proses produksi dalam perusahaan hingga akhirnya akan menghasilkan barang atau jasa dengan kualitas yang baik maupun sebaliknya (Budiartami & Wijaya, 2019).

Secara umum sistem produksi dan proses produksi yang terjadi di PT Kereta Api Indonesia (Persero) UPT Balai Yasa dapat dengan jelas terlihat urutan prosedur yang harus dilalui untuk merawat dan memperbaiki lokomotif sampai selesai. Sistem produksi di UPT Balai Yasa Yogyakarta termasuk *Make-to-Order* dan termasuk *Job Shop*, sehingga mesin-mesin dengan fungsi yang sama atau hampir sama ditempatkan pada satu area (*department*). Sistem *Make-to-Order* (MTO) adalah dimana proses produksi item akan terjadi apabila adanya pesanan dari konsumen untuk item tersebut (Kusmindari et al., 2018). Sistem produksi *Make-to-Order* biasanya digunakan jika produk yang dihasilkan kuantitasnya cukup rendah dan variabilitas yang cukup tinggi. Berbeda dengan sistem *Make-to-Stock* yang biasanya digunakan jika produk yang dihasilkan memiliki kuantitas tinggi dan variabilitas rendah (Hapsari et al., 2018). Dalam UPT Balai Yasa Yogyakarta, lokomotif yang masuk tersebut yang disebut sebagai pesanan dari konsumen, sehingga proses produksi akan terjadi apabila terdapat lokomotif dari Dipo yang masuk ke UPT Balai Yasa Yogyakarta, baik untuk dilakukan perbaikan dan perawatan terhadap lokomotif tersebut.

Proses produksi perbaikan dan perawatan lokomotif UPT Balai Yasa Yogyakarta dimulai dengan adanya lokomotif yang masuk untuk melakukan perbaikan atau perawatan dan dicatat oleh Golongan KK. Investigasi awal kemudian dilakukan oleh Unit QC untuk menilai dan merencanakan jenis pekerjaan yang akan dilakukan dan disesuaikan dengan rancangan kebutuhan material untuk selanjutnya dilakukan penerbitan *maintenance order* oleh Golongan KK-RN. Perawatan yang dilakukan terbagi menjadi beberapa jenis dan kategori perawatan meliputi (SPA) setiap 2 tahun atau 325.000 km dan pemeliharaan akhir (PA) setiap 4 tahun atau 650.000 km untuk lokomotif diesel elektrik serta SPA 12.000 jam dan PA 24.000 jam untuk lokomotif diesel hidrolik. Selain perawatan, perbaikan yang dilakukan meliputi pekerjaan perbaikan (PB) dari lokomotif yang mengalami kerusakan yang tidak dapat diperbaiki di lintas serta melaksanakan pekerjaan rehabilitasi (RH) terhadap lokomotif yang mengalami kecelakaan atau peristiwa luar biasa. Lokomotif yang masuk kemudian akan dicuci dan dilakukan pembongkaran pada bagian atau komponen yang memerlukan perbaikan dan perawatan sebelum nantinya akan dilakukan proses produksi oleh golongan yang sesuai dengan kebutuhan perbaikan dan perawatan. Unit produksi UPT Balai Yasa Yogyakarta terdiri dari 6 golongan yang secara spesifik memiliki tugas dan tanggung jawab yang berbeda-beda. Setiap golongan tersebut nantinya memiliki sub-golongan tersendiri untuk merincikan jenis pekerjaan yang akan dilakukan. Unit Logistik sebagai tempat dilakukannya penelitian ini memiliki tugas dan tanggung jawab untuk

melakukan penyediaan barang yang dibutuhkan dalam proses produksi mulai dari kegiatan administratif pengadaan, teknis pengadaan, manajemen *supplier*, penyimpanan dan perawatan, hingga distribusi komponen dan suku cadang perawatan kepada unit atau golongan terkait. Setelah perbaikan dan perawatan, lokomotif akan dirakit kembali oleh untuk selanjutnya dilakukan pengujian oleh Unit QC dan Golongan FT. Secara umum pengujian lokomotif terbagi menjadi dua jenis pengujian yaitu uji statis dan uji dinamis. Uji statis meliputi beberapa pengujian seperti sistem kelistrikan dan uji kebocoran. Sedangkan uji dinamis meliputi uji *running test* dan tes lintas. Selanjutnya lokomotif yang telah melalui proses perbaikan atau perawatan akan keluar dari UPT Balai Yasa Yogyakarta dan merupakan akhir dari proses produksi yang ada. Alur proses produksi UPT Balai Yasa Yogyakarta dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4. 4 Alur Proses Produksi UPT Balai Yasa Yogyakarta

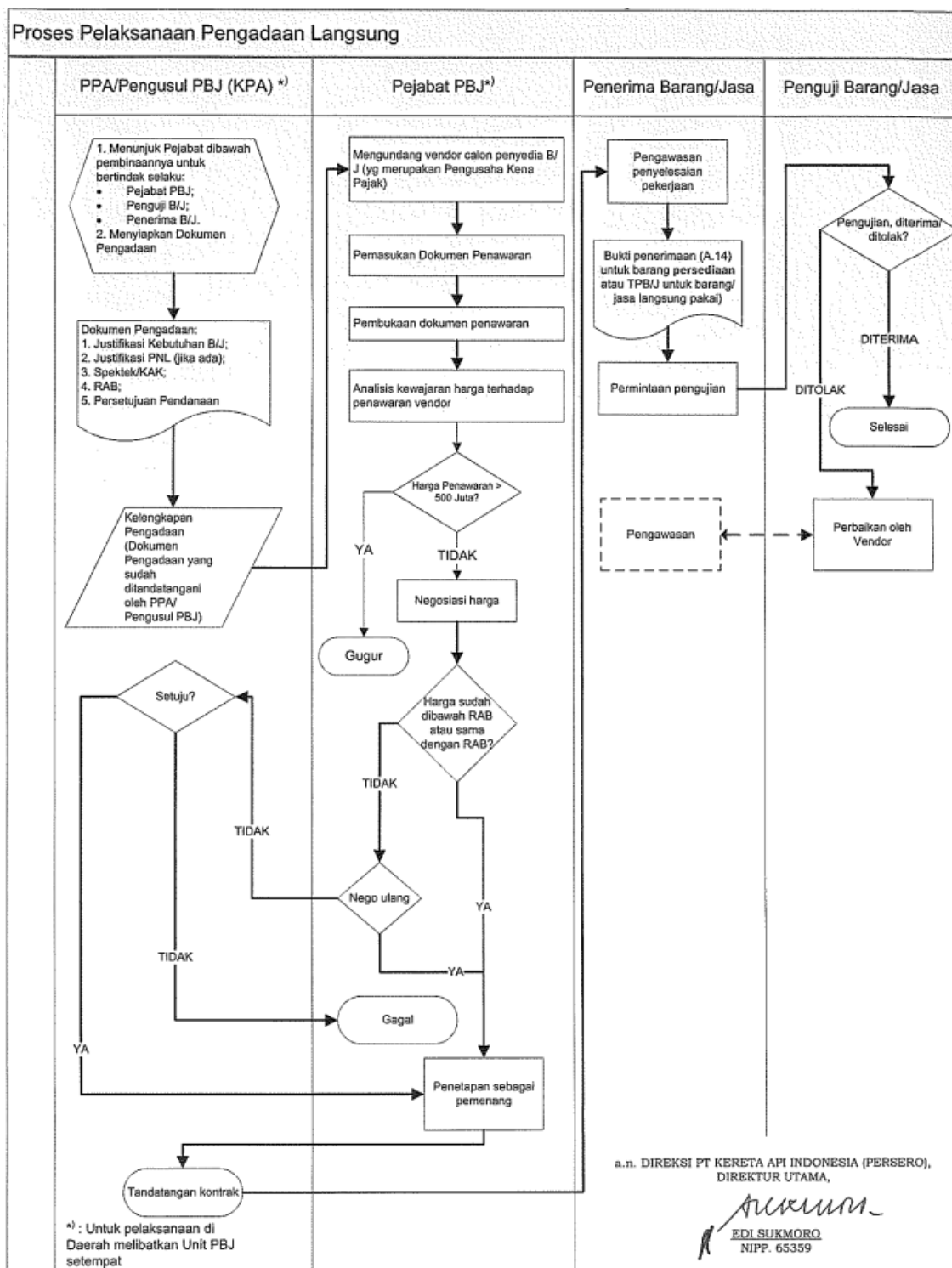
4.1.1.6 Sistem Pengadaan

Sistem pengadaan barang dan jasa UPT Balai Yasa Yogyakarta dilakukan oleh Unit Logistik yang dijalankan oleh seorang *manager*, 2 *assistant manager*, 5 *team leader*, dan 10 *officer*. Sebelum melakukan proses pengadaan terlebih dahulu dilakukan perencanaan kebutuhan material menggunakan metode *Material Requirement Planning* (MRP). Menurut (Greasley, 2008) dalam (Zahra & Fahma, 2020) disebutkan bahwa *Material Requirement Planning* (MRP) merupakan suatu sistem informasi yang digunakan untuk menentukan kebutuhan material ya dibutuhkan untuk memproduksi suatu barang jadi. Metode *Material Requirement Planning* (MRP) mampu mengoptimalkan kebutuhan bahan baku dengan

menyesuaikan jumlah pemesanan berdasarkan pada jumlah unit dan keseluruhan kebutuhan sehingga dapat menekan biaya pengadaan bahan baku dan menekan biaya persediaan (Milne et al., 2015).

Order lokomotif yang masuk akan mempengaruhi perencanaan kebutuhan material perusahaan. Produk yang di *order* untuk lokomotif yang masuk dapat diklasifikasikan menjadi 2 jenis yaitu jenis produk “proyek” dan “*part*”. Jenis produk untuk proyek merupakan jenis yang melibatkan proses perakitan dalam pembuatannya, sehingga perlu mengidentifikasi jumlah tiap komponen suku cadang yang akan dirakit dalam komponen lokomotif. Sedangkan jumlah material untuk *part*, memiliki jumlah yang sama dengan jumlah *part* yang digunakan dalam kebutuhan perawatan dan pemeliharaan lokomotif. Jenis material yang akan dipilih didasarkan pada pemilihan bahan saat melakukan perancangan gambar teknik produk sesuai dengan jenis lokomotif. Informasi gambar teknik perancangan produk dapat berasal dari perusahaan atau dari mekanik mesin lokomotif. Kriteria-kriteria produk yang digunakan mulai dari bahan baku, ukuran, maupun toleransi disesuaikan dengan standar gambar teknik dan buku petunjuk perawatan lokomotif. Setelah menentukan spesifikasi teknis dan jumlah material yang dibutuhkan, maka langkah selanjutnya adalah estimasi biaya material. Estimasi biaya pembelian material disesuaikan dengan ukuran (volume) material dan harga per satuan materialnya. Harga per satuan material adalah harga yang sudah ditentukan dari *supplier* yang menyediakan material. Harga material ini dapat menjadi salah satu kriteria pemilihan *supplier*.

Setelah seluruh rangkaian proses perencanaan kebutuhan material selesai dilakukan maka selanjutnya akan dilakukan proses pengadaan. Kegiatan pengadaan barang dan jasa UPT Balai Yasa Yogyakarta dilakukan agar mendapatkan barang atau jasa kepada *supplier* atau vendor dan dapat bekerja sama serta menjalin hubungan dengan *supplier*. Tersedianya barang dan jasa diperlukan dalam kegiatan operasional perusahaan khususnya dalam perbaikan dan perawatan lokomotif. Pengadaan barang dan jasa UPT Balai Yasa Yogyakarta dilakukan melalui metode pengadaan langsung yang dilakukan oleh Unit Pengadaan Barang dan Jasa (PBJ) serta Unit Logistik. Berdasarkan Keputusan Direksi PT Kereta Api Indonesia (Persero) Nomor: KEP.U/KM.101/IV/3/KA-2017 tentang Petunjuk Pelaksanaan Pengadaan Barang dan Jasa, metode pengadaan langsung UPT Balai Yasa dapat digambarkan pada Gambar 4.5.



Gambar 4. 5 Alur Pelaksanaan Pengadaan Barang dan Jasa

Metode pengadaan langsung dalam pelaksanaan pengadaan barang/jasa terdapat kewenangan bagi pengusul untuk menunjuk pejabat di bawah pembinaannya untuk bertindak selaku pejabat Pengadaan Barang dan Jasa (PBJ), pejabat lain yang ada di unitnya

selaku penerima barang/ jasa, serta pejabat lain yang ada di unitnya sebagai panitia penguji barang/ jasa. Dokumen yang harus dipenuhi dalam pengadaan barang dan jasa meliputi dokumen justifikasi kebutuhan barang/jasa, justifikasi pemilihan calon peserta pengadaan langsung atau justifikasi penunjukan langsung, spesifikasi teknis atau Kerangka Acuan Kerja (KAK) dan persetujuan pendanaan atau pembiayaan. Keempat dokumen tersebut harus ditandatangani oleh pengusul PBJ pada unit yang akan melaksanakan kegiatan pengadaan barang/ jasa.

Setelah dokumen dinyatakan siap dan lengkap maka pejabat PJB wajib mengundang paling sedikit 3 *supplier* penyedia barang/ jasa yang merupakan Pengusaha Kena Pajak (PKP) dibuktikan dengan adanya lampiran dokumen Nomor Pokok Wajib Pajak (NPWP), surat Pengukuhan Pengusaha Kena Pajak (PPKP) dan bukti pembayaran pajak selama tiga bulan terakhir. Undangan tersebut memuat informasi tentang dana dengan nilai setelah pajak, jadwal rencana kegiatan proses pengadaan barang/jasa bersama dengan dokumen KAK serta formulir permintaan dan penawaran harga atau *request for quotation* (RFQ). Seluruh penawaran *supplier* peserta pengadaan akan dibuka dan dievaluasi oleh pejabat PBJ dengan memastikan seluruh persyaratan yang telah ditetapkan telah terpenuhi kemudian hasil evaluasi dituangkan dalam berita acara pembukaan penawaran harga. UPT Balai Yasa Yogyakarta menjadikan kriteria *cost* atau harga sebagai kriteria utama dalam memilih *supplier* penyedia barang/ jasa. Oleh karena itu pada *supplier* dengan *quotation* penawaran harga terendah akan dilakukan klarifikasi dan negosiasi harga. Sebelum dilakukan negosiasi harga, pejabat PBJ membuat analisis kewajaran harga penawaran dengan membandingkan harga keseluruhan dari Rencana Anggaran dan Biaya (RAB) dengan harga keseluruhan penawaran dari peserta pengadaan barang/ jasa. Apabila nilai penawaran lebih besar daripada nilai RAB, maka pejabat PBJ wajib melakukan negosiasi harga hingga memperoleh nilai yang sama dengan atau lebih rendah dari nilai RAB. Namun apabila negosiasi tidak berhasil maka pejabat PBJ wajib melaporkan kepada pengusul pengadaan dengan menyertakan penjelasan atas perbedaan harga yang dimaksud guna mendapatkan suatu keputusan dalam menerima atau menolak penawaran dari peserta pengadaan barang/ jasa. Berhasilnya proses negosiasi atau pelaporan akan menyatakan salah satu peserta pengadaan sebagai pemenang penyedia barang/ jasa melalui metode pengadaan langsung. Kemudian pemenang penyedia barang/ jasa diminta untuk menanda tangani Surat Perintah Kerja (SPK) dan perjanjian sesuai dengan kebutuhan pengadaan barang/ jasa.

Selanjutnya penerima barang/jasa bertanggung jawab dalam pengawasan progres pelaksanaan dan penyelesaian pekerjaan sesuai dengan KAK dan SPK yang telah ditetapkan sebelumnya. Penerima barang/jasa membuat bukti penerimaan barang persediaan (*goods receipt*) untuk yang bersifat persediaan dan membuat Tanda Penerimaan Barang/Jasa (TPB/J) untuk barang/jasa yang bersifat langsung dipakai. Barang/ jasa yang telah diterima dan diterbitkan *good receipt* atau TPB/J kemudian dimintakan pengujian barang/jasa kepada panitia penguji. Penguji barang/jasa selanjutnya melakukan pengujian dalam waktu paling lama 7 hari kerja atau 30 hari kerja jika pengujian melibatkan pihak eksternal. Barang/ jasa dapat dinyatakan sesuai dengan persyaratan apabila memenuhi kesesuaian spesifikasi teknis, jumlah dan persyaratan-persyaratan lain yang ditentukan dalam format berita acara. Berita acara pengujian disampaikan kepada penerima barang/jasa, dan penerima barang/ jasa membuat Berita Acara Serah Terima (BAST) barang/ jasa.

4.1.2 *Define*

4.1.2.1 *Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats (SWOT) Analyze*

SWOT *analyze* atau analisis SWOT merupakan metode perencanaan strategis yang digunakan untuk melakukan evaluasi pada faktor *strengths* (kekuatan), *weaknesses* (kelemahan), *opportunities* (peluang) dan *threats* (ancaman) dalam suatu perusahaan. Dalam melakukan analisis SWOT, perlu terlebih dahulu ditentukan tujuan usaha atau mengidentifikasi objek yang akan dianalisis. *Strengths* dan *weaknesses* dikelompokkan ke dalam faktor internal atau yang selanjutnya disebut sebagai *Internal Strategic Factors Analysis Summary* (IFAS), sedangkan *opportunities* dan *threats* diidentifikasi sebagai faktor eksternal atau *External Strategic Factors Analysis Summary* (EFAS) (Rangkuti, 2008).

Asumsi yang digunakan dalam analisis ini mengasumsikan bahwa suatu strategi yang efektif akan memaksimalkan kekuatan dan peluang serta meminimalkan kelemahan dan ancaman (Rangkuti, 2008). Analisis SWOT secara sistematis dapat digunakan sebagai alat efektif untuk menganalisis faktor apa saja yang berpengaruh dalam perusahaan, sehingga dapat digunakan sebagai dasar dalam proses pengambilan keputusan untuk menentukan strategi perusahaan (Mashuri, 2020; Pearce & Robinson Jr., 2019). Berikut merupakan analisis SWOT pada Unit Logistik UPT Balai Yasa Yogyakarta berdasarkan hasil wawancara dengan *Manager Logistik*.

a. *Internal Strategic Factors Analysis Summary (IFAS)*

IFAS merupakan analisis keadaan internal Unit Logistik yang meliputi faktor *strengths* (kekuatan) dan *weaknesses* (kelemahan). *Strength* diartikan sebagai sumber daya, keterampilan, atau keunggulan perusahaan yang berhubungan dengan para pesaing dan kebutuhan pasar yang dapat dilayani oleh perusahaan. *Strength* diartikan juga sebagai kompetisi khusus yang memberikan keunggulan kompetitif bagi perusahaan. Sedangkan *weaknesses* merupakan keterbatasan atau kekurangan perusahaan dalam hal sumber daya, keterampilan, dan kapabilitas yang secara efektif dapat menghambat kinerja perusahaan (Hunger, 2003; Jogiyanto, 2005). Hasil IFAS Unit Logistik Balai Yasa Yogyakarta ditunjukkan pada Tabel 4.1.

Tabel 4. 1 *Internal Strategic Factors Analysis Summary*

No	Strength	Weakness
1.	Reputasi Unit Logistik sebagai penyedia komponen suku cadang yang andal baik bagi internal Balai Yasa Yogyakarta maupun Dipo eksternal lain dengan kemampuan menentukan kebutuhan perawatan dan pemilihan <i>supplier</i> yang tepat	Adanya peralatan yang rusak dan belum memenuhi standar baik pada fasilitas penyimpanan maupun <i>material handling</i>
2.	Tingkat pemenuhan <i>order</i> yang akurat dan cepat kepada <i>user</i> dengan persentase keberhasilan 100%	Kurangnya jumlah fasilitas pendukung penyimpanan seperti rak atau palet sehingga penempatan komponen tidak maksimal
3.	Pengendalian barang <i>slow moving</i> yang optimal sebesar 2% dengan memastikan kelayakan penyimpanan	Kebersihan ruang kerja penyimpanan yang belum optimal dan memenuhi aspek kenyamanan guna mengurangi beban kerja fisik dan mental pekerja
4.	Sistem pengendalian barang masuk dan keluar menggunakan 2 langkah verifikasi yang menjamin kesesuaian kualitas dan kuantitas	Lokasi gudang penyimpanan yang terpisah menjadi 2 lokasi yaitu gudang utama dan gudang selatan bawah sehingga kebutuhan waktu dan pemantauan menjadi kurang efisien

No	Strength	Weakness
5.	Integrasi proses bisnis dalam pengadaan dan <i>inventory</i> menggunakan sistem terintegrasi SAP	Kurangnya jumlah personil dalam memenuhi pendistribusian internal khususnya dalam kondisi khusus ketika kebutuhan komponen perawatan lokomotif meningkat

b. *External Strategic Factors Analysis Summary (EFAS)*

EFAS merupakan analisis keadaan eksternal Unit Logistik yang meliputi faktor *opportunities* (peluang) dan *threats* (ancaman). *Opportunities* diartikan sebagai situasi penting yang menguntungkan dalam lingkungan perusahaan. *Opportunities* dapat digambarkan sebagai perubahan teknologi, permintaan pasar yang meningkat, tren konsumen yang menguntungkan, regulasi pemerintah yang mendukung, atau pesaing yang melemah dan meningkatnya hubungan antara perusahaan dengan pembeli atau pemasok. Sedangkan *threats* diartikan sebagai situasi penting yang tidak menguntungkan dalam lingkungan perusahaan. *Threats* dapat digambarkan sebagai penurunan pasar yang signifikan, tren konsumen yang merugikan, pesaing yang kuat dan adanya peraturan-peraturan baru pemerintah atau peraturan-peraturan yang direvisi sehingga dapat menjadi ancaman bagi kesuksesan perusahaan. Hasil EFAS Unit Logistik Balai Yasa Yogyakarta ditunjukkan pada Tabel 4.2.

Tabel 4. 2 *External Strategic Factors Analysis Summary*

No	Opportunities	Threats
1.	Lokasi Unit Logistik yang strategis sehingga mudah dijangkau oleh pihak internal seperti unit dan golongan lain serta pihak eksternal seperti mitra dan <i>supplier</i>	Kebijakan pengadaan PT KAI yang mengharuskan UPT Balai Yasa Yogyakarta melakukan pengadaan dan distribusi untuk Dipo lokomotif lain sehingga menambah tugas, tanggung jawab dan waktu proses
2.	Kebijakan digitalisasi dari induk perusahaan PT KAI yang mendorong pengembangan <i>website</i> persediaan	Perubahan pola pemeliharaan akibat kebijakan waktu tempuh lokomotif sehingga mengharuskan peramalan

No	Opportunities	Threats
	<i>internal</i> yang memungkinkan pemantauan jumlah dan jenis komponen suku cadang oleh unit dan golongan lain	jumlah komponen suku cadang yang lebih akurat dan jumlah pengadaan yang meningkat
3.	Kebijakan penggunaan item seperti bahan bakar yang lebih baik (Biodiesel B40) sehingga mendukung aspek pengadaan berkelanjutan pada aspek <i>environment</i> .	Adanya keterlambatan informasi berupa Nomor Perintah Kerja (NPK) dari Golongan KK sehingga komponen yang dibutuhkan belum di reservasi pada sistem SAP dan mengakibatkan “bon” penggunaan komponen suku cadang oleh Unit Produksi
4.	Dukungan finansial dari PT KAI yang menjamin proses pengadaan yang mengedepankan kualitas dan kesesuaian item yang diadakan	Adanya penambahan katalog baru untuk jenis komponen yang sama sehingga menambah kebutuhan lokasi penyimpanan
5.	Kebijakan penggunaan Total Komponen Dalam Negeri (TKDN) yang mendorong pengadaan dari <i>supplier</i> lokal sehingga dapat memberikan efisiensi proses pengadaan	Keterlambatan pengiriman barang oleh <i>supplier</i> sehingga menyebabkan keterlambatan proses administrasi dan distribusi komponen suku cadang kepada <i>user</i>

4.1.2.2 Business Context Summary

Business context summary merupakan ringkasan yang memberikan gambaran menyeluruh tentang situasi bisnis sebuah perusahaan. Ringkasan tersebut mencakup analisis berbagai aspek internal dan eksternal perusahaan, serta *challenges and opportunities* yang dihadapi, *value propositions* yang dimiliki, posisi bisnis dalam konteks persaingan, *critical issue* serta risiko bisnis di dalamnya. Adanya *business context summary* bertujuan untuk memberikan pemahaman yang komprehensif kepada peneliti mengenai tantangan dan peluang yang dihadapi oleh perusahaan sehingga dapat digunakan untuk perencanaan strategi perbaikan

yang lebih efektif. Berikut merupakan hasil *business context summary* Unit Logistik Balai Yasa Yogyakarta ditunjukkan pada Tabel 4.3.

Tabel 4. 3 *Business Context Summary*

Komponen	Deskripsi
<i>Business Description</i>	UPT Balai Yasa Yogyakarta merupakan salah satu wilayah kerja di bawah PT KAI yang melakukan perawatan perkeretaapian yang meliputi lokomotif dan Kereta Rel Diesel Elektrik/ Indonesia (KRD/E/I). UPT Balai Yasa Yogyakarta terletak di daerah operasi 6 (Daop) Yogyakarta tepatnya di Jl. Kusbini No.1, Demangan, Kec. Gondokusuman, Kota Yogyakarta dan merupakan Balai Yasa terbesar dari sembilan Balai Yasa lainnya yang tersebar di Pulau Jawa dan Sumatera. UPT Balai Yasa Yogyakarta bertanggung jawab dalam kegiatan perbaikan serta perawatan lokomotif diesel elektrik dan lokomotif diesel hidraulis mulai dari semi perawatan akhir (SPA) hingga pemeliharaan akhir (PA). Unit Logistik merupakan satu dari enam unit yang menjalankan proses bisnis UPT Balai Yasa Yogyakarta. Unit Logistik bertanggung jawab dalam mengelola perencanaan pengadaan kebutuhan logistik, pengendalian persediaan, penyusunan spesifikasi teknik dan pengkodean persediaan, serta menyelenggarakan pergudangan dan distribusi. Perencanaan kebutuhan material dilakukan dengan metode <i>MRP (Material Requirement Planning)</i> guna mengoptimalkan kebutuhan bahan baku sehingga dapat menekan biaya pengadaan dan menekan biaya persediaan. Selain itu masalah persediaan ditangani oleh Unit Logistik berkoordinasi dengan Unit PBJ. Persediaan bahan baku, suku cadang dan komponen disimpan dalam gudang yang terbagi

Komponen	Deskripsi
	menjadi gudang diesel, gudang umum, gudang bahan baku, gudang suku cadang serta gudang BBM dan pelumas.
<i>Challenges and Opportunities</i>	<i>a. Strengths</i> Reputasi Unit Logistik sebagai penyedia komponen suku cadang yang andal baik bagi internal Balai Yasa Yogyakarta maupun Dipo eksternal lain dengan kemampuan menentukan kebutuhan perawatan dan pemilihan <i>supplier</i> terbaik serta kemampuan pemenuhan <i>order</i> yang akurat dan cepat kepada <i>user</i> dengan persentase keberhasilan 100% <i>b. Weakness</i> Kurangnya jumlah fasilitas pendukung penyimpanan dan adanya peralatan yang rusak atau belum memenuhi standar. Selain itu kebersihan ruang kerja khususnya penyimpanan belum optimal dan belum memenuhi aspek kenyamanan <i>c. Opportunities</i> Kebijakan dari induk perusahaan PT KAI yang membawa peluang positif seperti pengembangan <i>website</i> persediaan <i>internal</i> dan penggunaan komponen dalam negeri serta dukungan finansial dari PT KAI yang menjamin proses pengadaan yang mengedepankan kualitas dan kesesuaian item <i>d. Threats</i> Kebijakan dari induk perusahaan PT KAI yang membawa peluang negatif seperti perubahan kebijakan waktu tempuh lokomotif sehingga mengharuskan peramalan jumlah komponen suku cadang yang lebih akurat dan jumlah pengadaan yang meningkat serta kebijakan pengadaan yang

Komponen	Deskripsi
	mengharuskan UPT Balai Yasa Yogyakarta melakukan pengadaan untuk Balai Yasa lain
<i>Value Proposition</i>	<i>Value Proposition</i> Unit Logistik UPT Balai Yasa Yogyakarta terletak pada kemampuan pemenuhan pengadaan, penyimpanan dan distribusi komponen dan suku cadang untuk pihak internal dan eksternal. Laporan sasaran mutu Unit Logistik tahun 2023 adalah sebagai berikut : 1. Realisasi pemenuhan suku cadang lintas Depo binaan 100% 2. Realisasi pemenuhan suku cadang Balai Yasa 97% 3. Realisasi penyerapan suku cadang dari pengadaan 97% 4. Kesesuaian saldo persediaan dan fisik di gudang (<i>Stock Opname</i>) 100% 5. Realisasi pendistribusian suku cadang perawatan 100%
<i>Critical Issues</i>	Kedatangan suku cadang yang terlambat dari <i>supplier</i> berimbas langsung pada proses produksi sehingga waktu produksi berpeluang menjadi lebih lama serta menjadi tidak efektif apabila pemenuhan komponen suku cadang lokomotif diambil dari lokomotif lain yang belum mendekati batas waktu perbaikan atau perawatan sebelum nantinya digantikan oleh suku cadang yang terlambat kedatangannya. Selain itu bagi internal Unit Logistik, keterlambatan suku cadang menjadi salah satu faktor bertambahnya biaya dalam <i>inventory</i> karena penumpukan saldo yang disebabkan pengadaan ulang atau permintaan suku cadang pengganti kepada Dipo dan gudang persediaan. Tata letak fasilitas gudang juga menjadi isu penting yang sangat menentukan waktu proses dalam melakukan

Komponen	Deskripsi
	pelayanan permintaan suku cadang karena pelayanan dan pengkodaan komponen suku cadang belum sepenuhnya optimal ditunjukkan dengan kurangnya fasilitas <i>material handling</i> dan penyimpanan, penomoran rak dan material yang sama dan bertumpuk, pengecekan saldo yang berulang dan lingkungan kerja <i>inventory</i> yang kotor dan kurang nyaman.
<i>Risks</i>	Beberapa risiko yang berpotensi membawa dampak negatif bagi Unit Logistik UPT Balai Yasa Yogyakarta diantaranya adalah : 1. Perubahan metode perawatan sarana dari metode MSA menjadi LTPA sedangkan <i>kit</i> dan <i>protective parts</i> lokomotif yang menjadi tanggung jawab Unit Logistik belum dapat tersedia 2. Perubahan kebijakan yang mendorong penggunaan komponen dalam negeri sehingga proses pra-kualifikasi <i>supplier</i> membutuhkan penyesuaian 3. Perubahan harga komponen pengadaan yang signifikan dan dapat berpengaruh pada pengadaan barang suku cadang 4. Ketepatan waktu proses pengadaan barang dan jasa yang melebihi norma kendali yang sudah ditentukan dalam petunjuk pelaksanaan
<i>Financial Performance</i>	Kemampuan finansial Unit Logistik UPT Balai Yasa Yogyakarta didukung langsung oleh PT KAI sebagai induk perusahaan. Kinerja keuangan yang baik ditunjukkan dengan tingkat pemenuhan suku cadang. Walaupun begitu tingkat pemenuhan suku cadang tidak diimbangi dengan kemampuan penyerapan yang mengakibatkan beban finansial bagi Unit Logistik. Berdasarkan data laporan tahun 2023, rekapitulasi nilai

Komponen	Deskripsi
	opname gudang Logistik semester II 2023 sebesar Rp 74.425.025.672 dengan jumlah item sebanyak 1.333 item
<i>Internal Profile</i>	Unit Logistik UPT Balai Yasa Yogyakarta dijalankan oleh 18 orang karyawan. Unit Logistik dipimpin oleh seorang <i>manager</i> yang dibantu oleh dua <i>assistant manager</i> . Kedua <i>assistant manager</i> masing-masing membawahi <i>team</i> yang berfokus pada perencanaan logistik serta pergudangan dan distribusi. Proses bisnis Unit Logistik dimulai ketika adanya surat perintah pengadaan, proses tender, pembuatan kontrak, serah terima komponen suku cadang dari <i>supplier</i> , hingga distribusi komponen suku cadang kepada <i>user</i> di rantai produksi.
<i>External Profile</i>	Hubungan eksternal Unit Logistik UPT Balai Yasa Yogyakarta dijalankan dengan menjalin kerja sama dengan beberapa perusahaan khususnya perusahaan penyedia jasa dan barang yang diperlukan dalam proses pengadaan. Pemilihan pihak eksternal sebagai partner kerja sama dilakukan melalui proses tender untuk jenis pengadaan komponen non- <i>supplier</i> tunggal. Beberapa perusahaan tersebut di antaranya adalah PT Ultralindo Media Cita, PT Wanamarta Karsa Mulia, PT Zalta Ayaskara. Sedangkan untuk pengadaan komponen yang dipasok oleh <i>supplier</i> tunggal atau langsung oleh manufaktur, Unit Logistik melakukan penunjukan langsung guna memenuhi kebutuhan komponen suku cadang. Salah satu perusahaan yang ditunjuk langsung adalah General Electric Company (GE) yang memenuhi kebutuhan komponen lokomotif. Walaupun beberapa komponen penting dengan nilai ekonomis yang lebih tinggi berasal dari perusahaan asing, Unit Logistik UPT Balai Yasa Yogyakarta berkomitmen melibatkan

Komponen	Deskripsi
	kontribusi perusahaan lokal melalui target pengadaan yang mempertimbangkan Tingkat Komponen Dalam Negeri (TKDN).

4.1.2.3 Document Current Supply Chain

Document current supply chain merupakan tahapan dilakukannya dokumentasi kondisi rantai pasok perusahaan sebelum dilakukan *improvement* atau perbaikan. Dokumentasi *current supply chain* Unit Logistik UPT Balai Yasa Yogyakarta meliputi seluruh jaringan rantai pasok perusahaan mulai dari produk, jaringan pelanggan, jaringan pemasok, dan lokasi perusahaan sebagai induk dari Unit Logistik. Dokumentasi kondisi rantai pasok ini nantinya akan dijadikan salah satu acuan dalam menentukan strategi peningkatan kinerja *supply chain*. Proses identifikasi *document current supply chain* dilakukan melalui wawancara kepada *manager*, *assistant manager* dan *officer* Unit Logistik.

1. Produk

Unit Logistik merupakan bagian dari struktur perusahaan UPT Balai Yasa Yogyakarta. Produk yang dihasilkan oleh Unit Logistik bukan berupa produk jadi seperti pada Unit Produksi atau perusahaan secara keseluruhan. Hal tersebut dikarenakan tugas dan tanggung jawab Unit Logistik hanya terbatas pada perencanaan pengadaan kebutuhan logistik, pengendalian persediaan, penyusunan spesifikasi teknik dan pengkodean persediaan, serta pergudangan dan distribusi. Unit Logistik merupakan salah satu dari sekian fungsi di dalam perusahaan yang berkontribusi signifikan pada produk akhir perusahaan yang berupa lokomotif siap jalan.

2. Jaringan Pelanggan

Jaringan pelanggan UPT Balai Yasa Yogyakarta secara umum meliputi seluruh lokomotif dan KRD yang beroperasi di daerah operasi 1 sampai 9 sesuai dengan jadwal program perawatan. Jaringan pelanggan untuk komponen suku cadang yang diadakan, disimpan dan didistribusikan oleh Unit Logistik meliputi seluruh Golongan di bawah Unit Produksi yaitu Golongan Rangka Atas (RA), Rangka Bawah (RB), Diesel (DI), Traksi Listrik dan *Instrument* (TL IN), *Auxilliary* (AI) dan Logam (LG). Seluruh Golongan tersebut tergabung dalam lokasi yang sama dengan Unit Logistik yang berada di UPT Balai Yasa Yogyakarta. Selain jaringan pelanggan internal UPT Balai Yasa

Yogyakarta, Unit Logistik memiliki jaringan pelanggan eksternal yang meliputi Dipo dan Balai Yasa lokomotif lain yang tersebar di Pulau Jawa dan Sumatera.

3. Jaringan Pemasok

Supplier komponen suku cadang yang diadakan oleh Unit Logistik UPT Balai Yasa Yogyakarta terdiri dari beberapa *supplier* lokal dan asing. Pemilihan *supplier* tetap diprioritaskan kepada *supplier* lokal guna mendukung penggunaan komponen dalam negeri. Pemilihan *supplier* lokal dilakukan melalui proses tender dengan ketentuan paling sedikit 3 alternatif *supplier* ketika komponen yang akan diadakan bukan merupakan komponen di bawah pemasok tunggal. Hingga saat ini *supplier* lokal yang bekerja sama dengan Unit Logistik UPT Balai Yasa Yogyakarta masih didominasi oleh *supplier* yang tersebar di Pulau Jawa.

4. Lokasi

Unit Logistik UPT Balai Yasa Yogyakarta terletak di Jl. Kusbini No.1, Demangan, Kec. Gondokusuman, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta. Lokasi Unit Logistik tergabung dengan Unit lain di UPT Balai Yasa Yogyakarta dan berada di tengah Daerah Operasi (Daop) di Pulau Jawa membuatnya menjadi strategis sehingga mudah dijangkau oleh pihak internal serta pihak eksternal.

Document current supply chain dapat dilihat pada *supply chain definition matrix* seperti pada Gambar 4.6.

<i>Suppliers</i>	Unit Logistik UPT Balai Yasa Yogyakarta	<i>Customers/ Users</i>
- <i>Supplier</i> Lokal PT Ultralindo Media Cita, PT Wanamarta Karsa Mulia, PT Zalta Ayaskara, PT Mitra Sampoerna Sejahtera, PT Cemako Sampoerna Sejahtera - <i>Supplier</i> Asing General Electric (GE), Cummins, Wabtec (Imeco)	- Unit Logistik UPT Balai Yasa Yogyakarta terletak di Jl. Kusbini No.1, Demangan, Kec. Gondokusuman, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta Distributor - Pihak Ekspedisi KAI Logistik, DHL, JNE, J&T, Indah Kargo	- Internal Unit Produksi Golongan Rangka Atas (RA), Rangka Bawah (RB), Diesel (DI), Traksi Listrik dan <i>Instrument</i> (TL IN), <i>Auxilliary</i> (AI) dan Logam (LG) - Eksternal Dipo dan Balai Yasa lokomotif lain yang

		tersebar di Pulau Jawa dan Sumatera
--	--	-------------------------------------

Gambar 4. 6 *Supply Chain Definition Matrix*

4.1.2.4 *Geographic Mapping*

Geographic mapping merupakan gambaran pemetaan rantai pasok yang dijalankan oleh Unit Logistik UPT Balai Yasa Yogyakarta berdasarkan letak geografis. Pembuatan *geographic mapping* didasarkan pada informasi yang telah terdapat pada *supply chain definition matrix* yang telah dibuat sebelumnya. Berikut merupakan *geographical mapping* letak geografis *supplier*, perusahaan, dan konsumen Unit Logistik UPT Balai Yasa Yogyakarta.

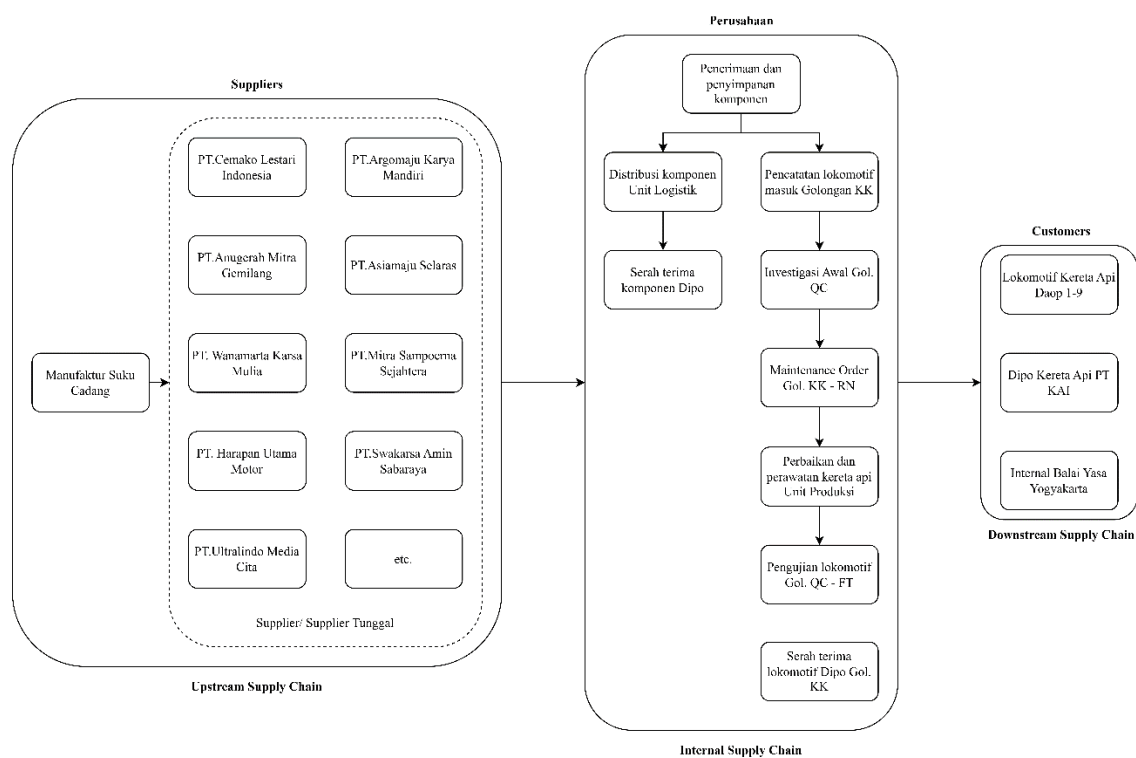
Gambar 4. 7 *Geographic Mapping UPT Balai Yasa Yogyakarta*

Berdasarkan *geographic mapping* di atas diketahui bahwa jaringan *supplier* UPT Balai Yasa Yogyakarta tersebar di Pulau Jawa khususnya wilayah Yogyakarta dan Jakarta.

Sedangkan jaringan pelanggan ditunjukkan oleh daerah operasi PT KAI yang terbagi menjadi 9 daerah operasi yaitu, daerah operasi Jakarta, Bandung, Cirebon, Semarang, Purwokerto, Yogyakarta, Madiun, Surabaya dan Jember. Adapun Unit Logistik secara khusus memiliki jaringan pelanggan berupa Dipo dan Balai Yasa lain yang tersebar di Pulau Jawa dan Sumatera.

4.1.2.5 Supply Chain Segmentation dan Priority Matrix

Supply chain segmentation merupakan langkah untuk membagi rantai pasok ke dalam beberapa bagian yang berbeda. Secara umum bagian – bagian segmentasi rantai pasok terbagi menjadi *upstream supply chain*, *internal supply chain* dan *downstream supply chain*. Tahapan ini dilakukan berdasarkan informasi yang terdapat dalam *supply chain definition matrix* mengenai jaringan rantai pasok perusahaan. Adapun *supply chain segmentation* Unit Logistik UPT Balai Yasa Yogyakarta adalah sebagai berikut.



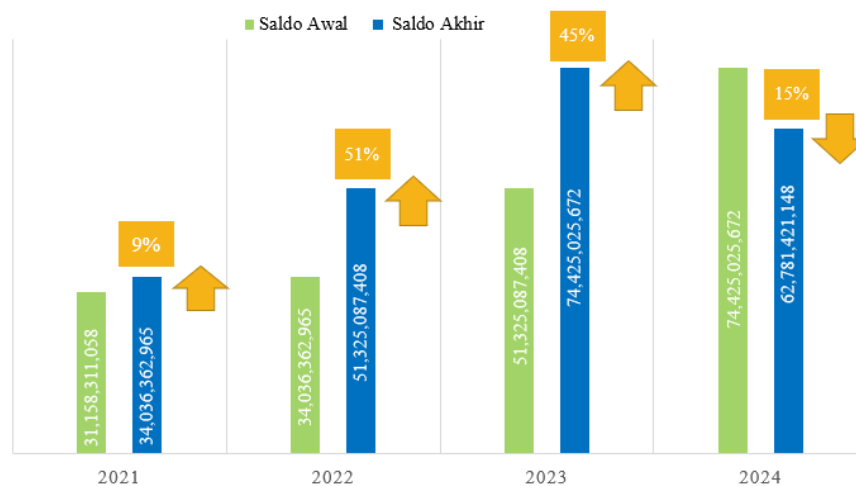
Gambar 4. 8 Supply Chain Segmentation

Berdasarkan gambar segmentasi di atas, *upstream supply chain* atau *hulu supply chain* meliputi aktivitas dari suatu perusahaan manufaktur dengan para *supplier* dan koneksi mereka kepada para sub *supplier* mereka. Unit Logistik UPT Balai Yasa Yogyakarta

melakukan aktivitas ini melalui *procurement* atau pengadaan kepada beberapa manufaktur, *supplier* dan *supplier* tunggal atas sejumlah komponen suku cadang yang dibutuhkan perusahaan. *Internal supply chain* atau rantai pasok internal meliputi semua proses *inhouse* yang digunakan dalam mentransformasikan masukan dari para *supplier* menjadi keluaran atau *output* perusahaan tersebut. Adapun *internal supply chain* Unit Logistik UPT Balai Yasa Yogyakarta untuk menghasilkan jasa perbaikan dan perawatan lokomotif terintegrasi dengan beberapa unit lainnya dan meliputi aktivitas penerimaan komponen suku cadang dari *supplier* hingga distribusi komponen suku cadang kepada Balai Yasa, Dipo, maupun serah terima lokomotif kepada Dipo yang bersangkutan. Dukungan aliran rantai pasok sangat dibutuhkan dalam *internal supply chain*, karena kondisi *upstream supply chain* akan memberikan pengaruh yang signifikan baik dari kemampuan kualitas, waktu maupun kuantitas yang dihasilkan. Kemudian *downstream supply chain* atau hilir *supply chain* meliputi semua aktivitas yang melibatkan pengiriman produk kepada pelanggan akhir. Dalam hal ini Unit Logistik UPT Balai Yasa Yogyakarta melakukan distribusi internal komponen suku cadang kepada Unit lain UPT Balai Yasa Yogyakarta dan distribusi eksternal kepada Dipo dan Balai Yasa lain yang tersebar di Pulau Jawa dan sebagian Pulau Sumatera.

Sebagai satu-satunya Balai Yasa yang melayani perbaikan lokomotif di Pulau Jawa, kesiapan Unit Logistik dalam menyediakan komponen suku cadang yang tepat jumlah dan tepat guna menjadi sangat penting terutama untuk mengantisipasi kondisi tidak normal seperti adanya kecelakaan atau kerusakan lokomotif yang tidak direncanakan. Kondisi tersebut tentu mengharuskan adanya penggunaan komponen suku cadang sesuai dengan kebutuhan perbaikan. Unit Logistik UPT Balai Yasa Yogyakarta melakukan peramalan kebutuhan komponen suku cadang berdasarkan data historis dan rencana perbaikan lokomotif tahunan yang telah disetujui. Hal tersebut dilakukan agar suku cadang yang dibutuhkan dapat dipenuhi dengan tepat waktu serta untuk mengendalikan sistem persediaan. Hasil peramalan kebutuhan komponen suku cadang kemudian akan melalui proses pengadaan dengan berbagai macam metode seperti pengadaan terbuka, terbatas dan tertutup sesuai dengan jenis item dan kebutuhan proses pengadaan. Akan tetapi keputusan penentuan tingkat persediaan dan berjalannya proses pengadaan sering kali tidak sesuai dengan rencana yang diharapkan sehingga perusahaan akan cenderung menyimpan persediaan dalam jumlah besar. Persediaan dalam jumlah besar akan berimplikasi pada peningkatan biaya dan *lead time*. Peningkatan biaya dan *lead time* menjadi pemicu utama

peningkatan biaya logistik dalam sistem manajemen rantai pasok. Kondisi persediaan Unit Logistik UPT Balai Yasa Yogyakarta menunjukkan bahwa kemampuan persediaan melalui pengadaan tidak sejalan dengan kemampuan penyerapan komponen. Akibatnya banyak komponen suku cadang yang harus disimpan di gudang persediaan dalam waktu yang cukup lama sehingga terjadi peningkatan biaya penyimpanan dan peningkatan risiko kerusakan komponen.



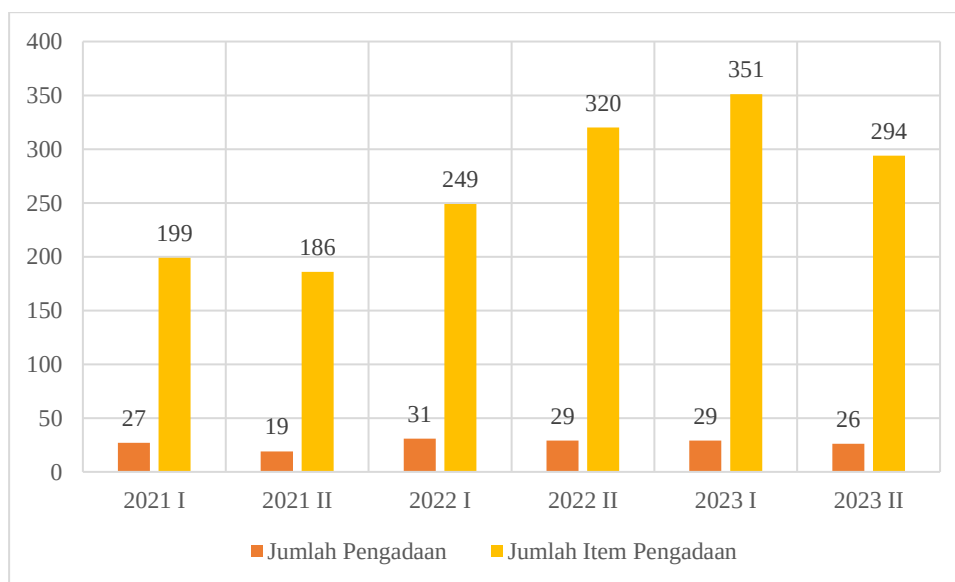
Gambar 4. 9 Grafik *Annual Inventory* UPT Balai Yasa Yogyakarta

Berdasarkan Gambar 4.9, terjadi kenaikan yang cukup signifikan antara saldo awal penyimpanan tahunan (*annual inventory*) dengan saldo akhir penyimpanan tahunan. Kenaikan tersebut terjadi selama tiga periode tahunan secara berturut-turut mulai dari tahun 2021 hingga 2023 dengan tren peningkatan yang selalu positif. Nilai saldo persediaan tertinggi terjadi pada akhir tahun 2023 dimana saldo persediaan mencapai nilai Rp 74,425,025,672 yang diantaranya terdiri dari *rewinding* kit 6 set, kit 206 *support* lintas, *reffurbish clean core* CC 206, *bearing* TM (2MO), *protective part* CC 201 dan sisa MSA. Berdasarkan hasil *monitoring* dan evaluasi *inventory* Unit Logistik, diketahui bahwa mutasi pemakaian setiap kelompok jenis material belum sebanding dengan total saldo awal dan total mutasi terima sehingga total saldo akhir per tanggal 13 Februari 2024 masih berada pada nilai Rp 62.781.421.148 dengan penurunan sebanyak 15% dibandingkan saldo awal per tanggal 1 Januari 2024.

URAIAN	JUMLAH ITEM	TOTAL SALDO AWAL	MUTASI		TOTAL SALDO AKHIR PER 13 FEBRUARI 2024
	01 JANUARI 2024		TOTAL TERIMA	TOTAL PAKAI	
ZCG (COMMONS GOODS)	176	1.650.920.182	474.612.923	457.551.757	1.667.981.348
ZFL (FUEL & LUBRICANT)	26	10.286.721.102	109.057.123	6.312.734.415	4.083.043.810
ZRM (RAW MATERIAL)	74	2.354.917.010	-	515.875.025	1.839.041.985
ZSP (SPARE PARTS)	1048	60.070.140.734	43.063.418.210	48.001.017.792	55.132.541.152
ZTL (TOOLS)	9	62.326.644	271.851	3.785.642	58.812.853
TOTAL	1333	74.425.025.672	43.647.360.107	55.290.964.631	62.781.421.148

Gambar 4. 10 Kategori Material UPT Balai Yasa Yogyakarta

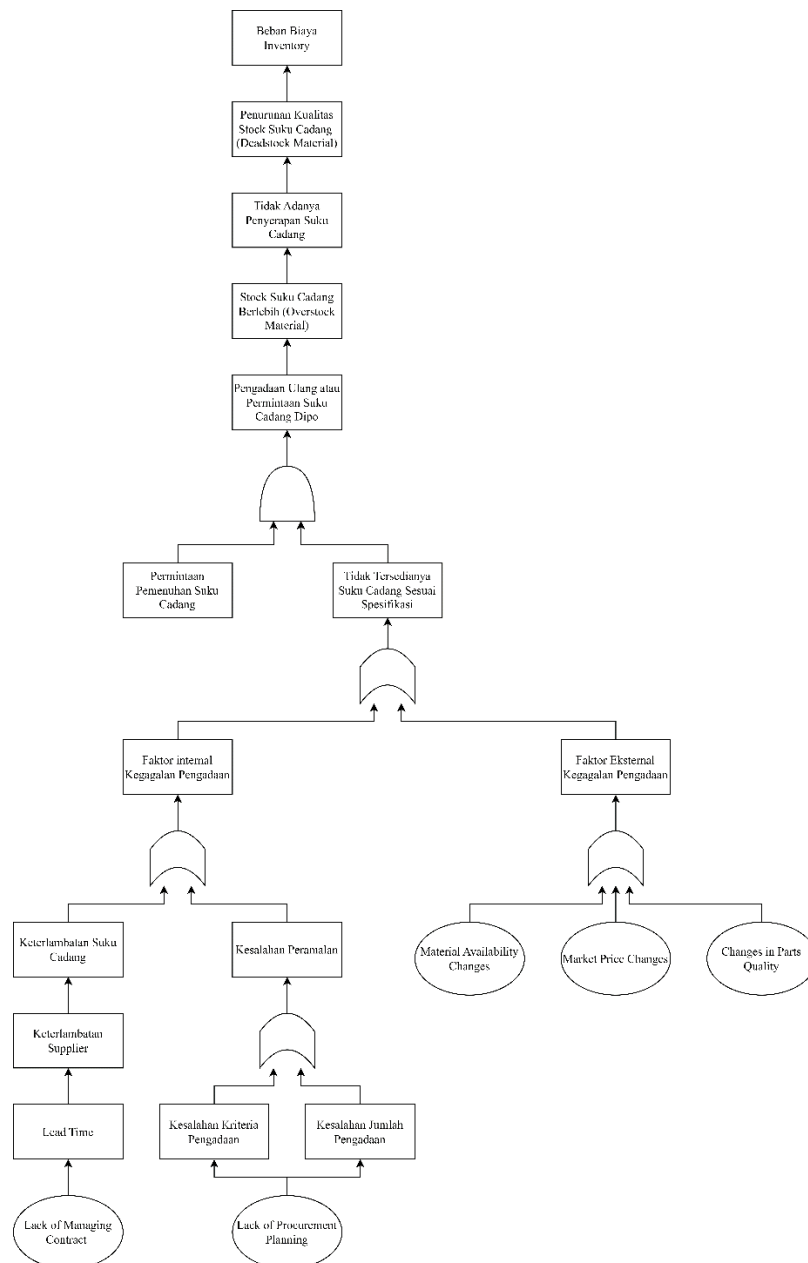
Kondisi tersebut diperparah dengan adanya keterlambatan pemenuhan barang oleh *supplier* sehingga Unit Logistik harus melakukan pengadaan ulang baik melalui pembelian maupun permintaan internal kepada Dipo lain untuk menghindari terganggunya kegiatan operasional. Selain itu pengadaan ulang dilakukan untuk menghindari *opportunity lost* dan penurunan kualitas layanan kepada *user*. Berdasarkan Tabel 4.11, selama periode 2021 hingga 2023 Unit Logistik UPT Balai Yasa Yogyakarta tercatat telah melakukan pengadaan sejumlah 162 pengadaan dengan jumlah item sebanyak 1626 jenis item. Dari banyaknya jumlah pengadaan tersebut terdapat 564 hari keterlambatan yang menyebabkan rata-rata hari keterlambatan selama 32.26 hari pada setiap semesternya.



Gambar 4. 11 Pengadaan UPT Balai Yasa Yogyakarta

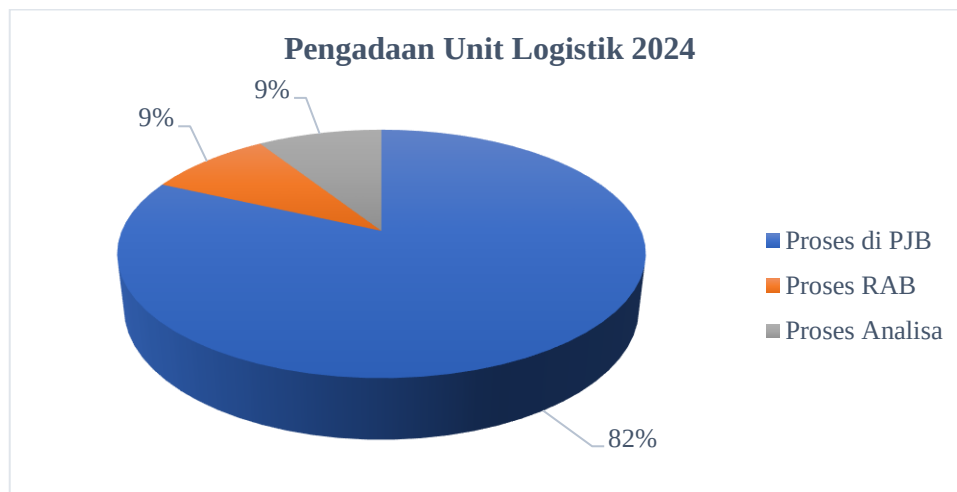
Keterlambatan kedatangan komponen suku cadang oleh *supplier* dan pengadaan ulang memicu adanya penumpukan komponen suku cadang dari barang yang terlambat dipenuhi oleh *supplier* pada gudang persediaan. Komponen suku cadang yang menumpuk

memerlukan penanganan khusus untuk menjaga jumlah dan fungsi agar tetap memenuhi standar spesifikasi. Proses penyimpanan dan perawatan komponen suku cadang dilakukan mulai dari pengujian komponen suku cadang, pengkodean, penempatan lokasi penyimpanan, pengecekan saldo yang dilakukan secara berkala, reservasi penggunaan komponen suku cadang hingga pelayanan distribusi barang kepada *user*. Secara umum penyebab permasalahan Unit Logistik dapat diilustrasikan pada Gambar 4.12.



Gambar 4. 12 *Fault Tree Analysis Inventory Cost*

Pada tahun 2024, UPT Balai Yasa Yogyakarta telah merencanakan sebanyak 32 pengadaan dengan nilai yang bervariasi antara Rp 174.850.000 hingga Rp 6.896.660.707 dengan total nilai pengadaan sebesar Rp31,012,086,072. Pengadaan tersebut diantaranya meliputi pengadaan material *chemical*, *bearing turbo*, *axlelining support bearing*, *power supply*, *consumable part*, *hose parts kit CC 206*, *gear box waterplate*, *bushing traction*, *bearing compressor*, *kit compressor*, besi plat mangan, radiator Lok CC 201/203/204/206, suku cadang pelumas, pengecatan lokomotif hingga pencucian komponen sarana kereta api UPT Balai Yasa Yogyakarta. Sebanyak 3 rencana pengadaan masih berada dalam proses analisa dengan meninjau urgensi dan justifikasi pengadaan, 3 rencana pengadaan lainnya telah masuk dalam proses RAB dan 26 rencana pengadaan telah diproses PJB dengan terbitnya surat perintah kerja yang akan dieksekusi oleh Unit Logistik.

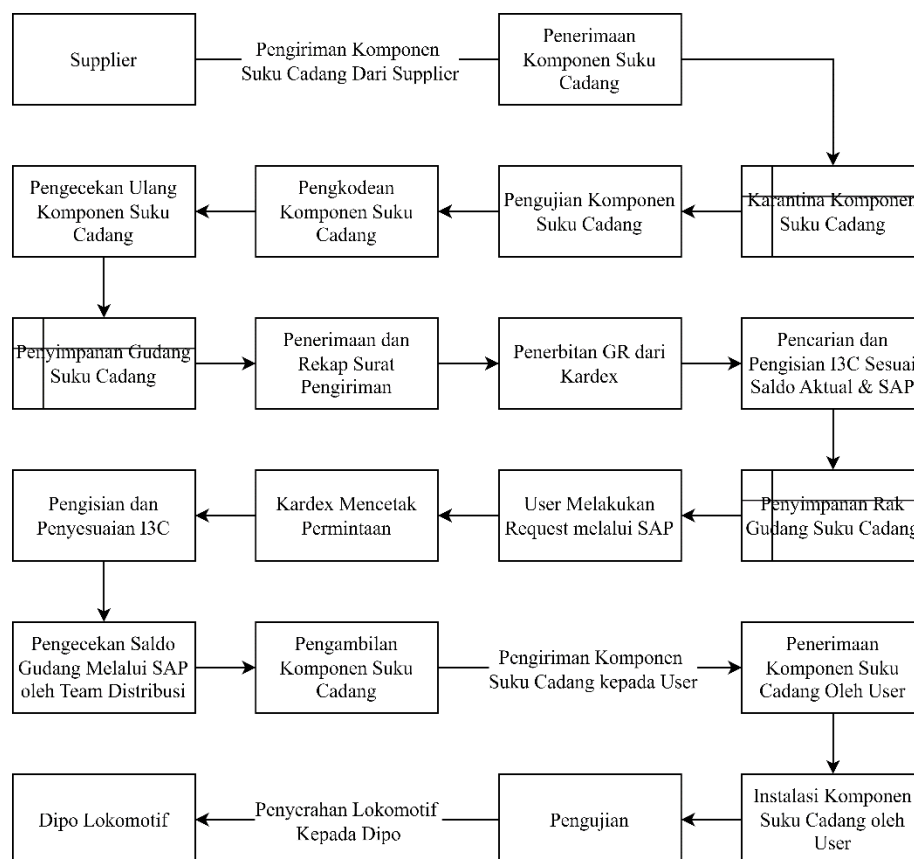


Gambar 4. 13 Grafik *Progress* Pengadaan UPT Balai Yasa Yogyakarta

Melihat sejumlah permasalahan dan banyaknya jumlah serta nilai rencana pengadaan yang akan dilakukan Unit Logistik pada tahun 2024, maka penelitian ini berinisiatif melakukan perbaikan kinerja *supply chain* yang berfokus pada aktivitas *upstream supply chain* atau secara spesifik pada proses pengadaan. Berdasarkan hasil pengolahan data dan wawancara diverifikasi bahwa atribut *reliability* dipilih sebagai *scope performance metrics* dalam peningkatan kinerja *supply chain* yang akan dilakukan. Hal tersebut dilandasi fakta bahwa salah satu permasalahan terpenting yang terjadi pada Unit Logistik UPT Balai Yasa Yogyakarta meliputi ketidaksesuaian kuantitas, kualitas, dan waktu pengadaan oleh *supplier* yang merupakan bagian dari matriks kinerja *reliability*.

4.1.2.6 Material Flow Maps

Material flow maps merupakan visualisasi grafis dari aliran material atau sumber daya dalam suatu sistem. *Material flow maps* sering digunakan untuk menggambarkan aliran bahan mentah, produk, limbah, atau energi antara berbagai proses atau lokasi dalam industri. Dalam hal ini, material merupakan komponen suku cadang yang diadakan oleh Unit Logistik UPT Balai Yasa Yogyakarta guna memenuhi permintaan kebutuhan suku cadang perbaikan dan perawatan lokomotif. Dengan memahami *material flow maps*, perusahaan akan terbantu dalam memahami pola aliran material, mengidentifikasi titik-titik penting dalam siklus material, dan merencanakan strategi untuk pengelolaan sumber daya yang lebih efisien dan berkelanjutan. Berikut merupakan *material flow maps* UPT Balai Yasa Yogyakarta yang terdapat pada Gambar 4.14.



Gambar 4. 14 *Material Flow Maps* UPT Balai Yasa Yogyakarta

Aliran material komponen suku cadang yang ditangani oleh Unit Logistik dimulai dari pengiriman komponen suku cadang dari *supplier* sesuai dengan alur pada Gambar 4.14.

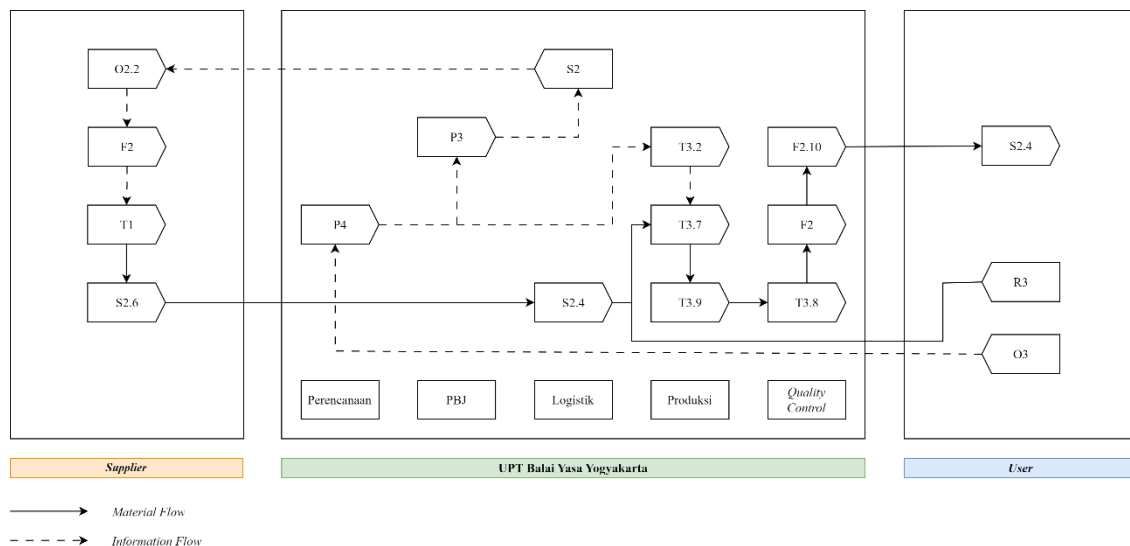
Komponen suku cadang yang telah sampai kemudian dikarantina di gudang sementara dan dilakukan permohonan pengujian barang pada pihak penguji PBJ dan Unit Logistik. Pengujian kemudian dilakukan untuk memastikan komponen suku cadang diterima dalam keadaan yang sempurna tanpa adanya kekurangan fungsi, jumlah dan spesifikasi yang telah disepakati dalam kontrak pengadaan. Masing-masing komponen suku cadang kemudian dikodekan sesuai dengan nomor katalog barang PT KAI yang tercantum dalam sistem SAP. Apabila pengujian sebelumnya telah sesuai, maka kemudian *Team Leader* Pergudangan dan Distribusi Unit Logistik melakukan pengecekan ulang sebelum komponen suku cadang diserahkan oleh *supplier* dan memasuki gudang suku cadang. Surat pengiriman kemudian diterima dan diarsipkan sebagai bukti pengiriman barang dari *supplier* dan kemudian Kardex akan menerbitkan *goods receipt* sebagai bukti penerimaan barang pada sistem SAP. *Team* pergudangan dan distribusi kemudian melakukan pencarian dan pengisian I3C/SAB sesuai dengan kode suku cadang pada bukti penerimaan barang. Barang yang telah tercatat pada I3C kemudian ditempatkan pada rak atau palet penyimpanan gudang suku cadang sesuai dengan golongan penggunaan barang. Penempatan barang dilakukan secara manual untuk komponen suku cadang dengan ukuran kecil sampai menengah atau menggunakan bantuan *material handling* seperti *forklift*, *horizontal crane* dan *hydraulic trolley* untuk komponen suku cadang dengan ukuran menengah sampai besar.

Untuk melakukan penggunaan komponen suku cadang, *user* terlebih dahulu melakukan *request* permintaan kepada Golongan Komponen melalui sistem SAP. Setelah permintaan diterima, Kardex pergudangan akan mencetak permintaan untuk disampaikan kepada *team* pergudangan dan distribusi sehingga selanjutnya dapat dilakukan pengisian dan penyesuaian I3C berdasarkan permintaan pada sistem SAP. *Team leader* gudang suku cadang dan distribusi kemudian melakukan pengecekan saldo gudang aktual terhadap saldo SAP sebagai langkah opname harian yang harus rutin dilakukan. Pengambilan komponen suku cadang kemudian dilakukan melalui penyesuaian saldo dan pengisian kartu barang berdasarkan informasi I3C. Apabila pengambilan telah dilakukan maka komponen suku cadang siap dikirimkan dan diterima oleh *user*. Dalam penggunaannya, instalasi komponen suku cadang pada lokomotif memiliki *cycle time* yang bervariasi sesuai dengan perbaikan dan perawatan yang dilakukan. Instalasi setiap komponen suku cadang secara spesifik terbagi dalam tanggung jawab enam golongan yang berbeda yaitu Golongan RA, RB, DI, TL IN, AI dan LG. Setelah komponen suku cadang berhasil diinstalasi, akan dilakukan pengujian untuk memastikan proses perbaikan dan perawatan menggunakan komponen suku cadang telah

sesuai dengan fungsi dan target yang diharapkan. Lokomotif yang telah lolos dalam uji statis dan dinamis kemudian siap diserahkan dan diterima kepada Dipo terkait.

4.1.2.7 Process Thread Diagram

Supply chain thread diagram merupakan gambaran alur setiap proses yang terjadi di perusahaan melalui pemetaan diagram sederhana. Diagram ini disusun dengan mengacu pada standar matriks *process* dari SCOR DS. Proses yang digambarkan dalam *supply chain thread diagram* tidak terbatas pada proses pengadaan yang dilakukan oleh Unit Logistik tetapi mencakup keseluruhan proses lain mulai dari proses permintaan perbaikan dan perawatan lokomotif dari *user* hingga proses pengiriman lokomotif kepada Dipo.



Gambar 4. 15 Process Thread Diagram UPT Balai Yasa Yogyakarta

Keterangan :

O2.2 : *Receive, Enter, and Validate Order*

O3 : *Order Intra-Company*

F2 : *Fulfill B2B*

F2.10 : *Ship Product*

S2 : *Direct Procure*

S2.4 : *Receive Product*

S2.6 : *Transfer Product*

P3 : *Plan Source*

P4 : *Plan Transform*

- S2 : *Direct Procure*
 T1 : *Transform Product*
 T3.2 : *Diagnose the Conditions and Determine Disposition*
 T3.7 : *Transform MRO*
 T3.8 : *Inspect and/or Test Product*
 T3.9 : *Package Product*
 R3 : *Return MRO*

4.1.2.8 *Project Charter*

Project charter merupakan dokumen formal yang mendefinisikan secara singkat rincian proyek, tujuan proyek, ruang lingkup, sumber daya, dan tata kelola proyek. Dokumen ini biasanya disusun pada tahap *initiation* dan *planning* yang merupakan tahap awal proyek. Melalui *project charter* *project manager* diberikan wewenang secara tertulis untuk memulai sebuah proyek. Selain itu, melalui *project charter* proses komunikasi tujuan dan panduan proyek dapat tersampaikan kepada seluruh pemangku kepentingan dan tim proyek. *Project charter* pada penelitian ini memuat beberapa informasi penting termasuk *project scope* dan *project purpose*. *Project scope* atau ruang lingkup proyek ditentukan berdasarkan *priority matrix* pada tahapan *define* sehingga diperoleh matriks kinerja *reliability* pada proses pengadaan sebagai fokus program peningkatan kinerja *supply chain* pada Unit Logistik UPT Balai Yasa Yogyakarta. Selain itu, *project charter* akan memberikan informasi mengenai luaran yang akan dicapai dari program peningkatan kinerja *supply chain*. Informasi lain yang terdapat pada *project charter* juga meliputi waktu proyek, tim proyek dan *milestone* proyek. Berikut merupakan *project charter* peningkatan atribut kinerja *reliability* pada Unit Logistik UPT Balai Yasa Yogyakarta pada proses pengadaan.

Tabel 4. 4 *Project Charter*

<i>Project Charter</i>	
<i>Project Name</i>	: Peningkatan Kinerja <i>Supply Chain</i> Menggunakan Metode SCOR <i>Digital Standard</i> Pada Proses <i>Source</i> PT Kereta Api Indonesia (Persero) UPT Balai Yasa Yogyakarta
<i>Project Schedule</i>	: 27 Mei 2024 – 15 Juli 2024
<i>Team</i>	

<i>Project Owner</i>	:	Unit Logistik UPT Balai Yasa Yogyakarta
<i>Project Manager</i>	:	Bikan Aulia N.R.Z (<i>Manager</i> Unit Logistik)
<i>Project Team Member</i>	:	Annisa Dyah Andini (<i>Assistant Manager</i> Perencanaan Logistik) Prayogo Sapari (<i>Team Leader</i> Perencanaan Logistik) Niko Prasetyo (<i>Team Leader</i> Gudang Suku Cadang) Peneliti

Specification

<i>Project Description</i>	:	Proyek peningkatan kinerja <i>supply chain</i> dilakukan melalui penentuan dan perhitungan matriks kinerja melalui observasi, wawancara dan pengolahan data untuk mengetahui matriks mana yang memiliki <i>gaps</i> antara target dan kinerja aktual. Matriks kinerja dengan <i>gaps</i> kemudian akan dianalisis untuk mengetahui akar penyebab permasalahan tersebut sehingga dapat ditentukan rekomendasi perbaikan yang sesuai berdasarkan model SCOR DS.
<i>Project Scope</i>	:	<i>Scope</i> proyek ini terbatas pada proses pengadaan dan meliputi seluruh jenis kategori material seperti <i>commons goods, fuel & lubricant, raw material, spare parts</i> dan <i>tools</i>
<i>Project Purpose</i>	:	Proyek ini bertujuan untuk meningkatkan kinerja <i>supply chain</i> proses <i>Source</i> dan memberikan usulan perbaikan yang dapat diterapkan oleh Unit Logistik UPT Balai Yasa Yogyakarta
<i>Business Case</i>	:	- Penumpukan saldo <i>inventory</i> yang berlebih - Keterlambatan pengadaan oleh dan dari <i>supplier</i> - Kesalahan jumlah rencana pengadaan - <i>Layout</i> dan kondisi lingkungan penyimpanan dan tidak optimal
<i>Project Deliverables</i>	:	- Proses <i>purchase order</i> yang lebih disiplin dan transparan melalui formulir verifikasi pemahaman <i>supplier</i> - Tersedianya program pelatihan dan panduan operasional yang komprehensif

- Kemudahan evaluasi kinerja *supplier* dan komunikasi melalui aplikasi
- Perencanaan pengadaan yang lebih akurat melalui sistem MRP
- Proses *monitoring* pengadaan secara *real-time* dan komunikatif
- Perubahan ketentuan kontrak yang lebih efektif dalam peningkatan kepatuhan
- Evaluasi moda transportasi pengadaan yang lebih bervariasi dan akurat

Benefits :

- Efektivitas dan efisiensi proses pengadaan
- Pengadaan dengan *lead time* dan keterlambatan yang minimum
- Menjaga hubungan dengan *supplier*

Project Risks : Proyek tidak berjalan sesuai rencana

Milestones

Starting Date : 1 Juli 2024

Milestone Completion : 12 Agustus 2024

Dates

Project Completion : 15 Agustus 2024

Date

4.2 Pengolahan Data

4.2.1 Analyze

4.2.1.1 SCOR Assessment Tools untuk Performance Metrics

Penggunaan metode SCOR DS pada penelitian ini menitikberatkan pada peningkatan kinerja *supply chain* berdasarkan SCOR *performance* melalui *metrics performances attributes*. *Performances attributes* merupakan karakteristik kinerja rantai pasok yang digunakan untuk memprioritaskan dan menyelaraskan kinerja rantai pasok dengan strategi bisnis yang terbagi menjadi 3 level matriks. Pada penelitian ini, hasil observasi dan wawancara yang telah terhimpun pada tahapan *define* dijadikan dasar bagi peneliti dalam menentukan atribut kinerja SCOR DS yang akan menjadi fokus peningkatan kinerja *supply chain*. Berdasarkan hasil tahapan *define*, Unit Logistik UPT Balai Yasa Yogyakarta mengalami beberapa

permasalahan seputar pengadaan dan *inventory* yang menghambat rangkaian proses bisnis yang ada di dalamnya. Beberapa permasalahan tersebut diantaranya adalah adanya peralatan *material handling* yang rusak, kurangnya jumlah fasilitas pendukung penyimpanan, *layout* gudang yang belum optimal, adanya keterlambatan informasi pihak internal, keterlambatan pemenuhan order oleh *suppliers*, pengkodean komponen suku cadang yang berulang, serta fasilitas penyimpanan dan lingkungan kerja yang tidak optimal. Proses analisis dan pengkajian permasalahan bersama *team project* kemudian dilakukan untuk menentukan permasalahan yang berimplikasi pada kinerja *supply chain* dan beban biaya secara keseluruhan. Hasilnya keterlambatan pemenuhan komponen suku cadang oleh *suppliers* menjadi permasalahan yang memiliki dampak paling signifikan bagi kinerja perusahaan karena berdampak secara langsung pada aliran rantai pasok di bawahnya baik *internal supply chain* maupun *downstream supply chain*. Permasalahan keterlambatan oleh *supplier* selalu terjadi dalam periode 3 tahun terakhir yang menjadi periode penelitian sehingga perlu perhatian khusus mengingat rencana pengadaan Unit Logistik tahun 2024 telah memasuki tahap pelaksanaan sehingga dibutuhkan tindakan preventif agar permasalahan tersebut tidak terulang kembali.

Tabel 4. 5 Atribut Performance Level-1 SCOR DS

<i>Performance Attributes</i>	<i>Level-1 Metrics</i>	
Reliability (RL)	RL.1.1	<i>Perfect Customer Order Fulfillment</i>
	RL.1.2	<i>Perfect Supplier Order Fulfillment</i>
	RL.1.3	<i>Perfect Return Order Fulfillment</i>
Responsiveness (RS)	RS.1.1	<i>Order Fulfillment Cycle Time</i>
Agility (AG)	AG.1.1	<i>Supply Chain Agility</i>
Costs (CO)	CO.1.1	<i>Total Supply Chain Management Costs</i>
	CO.1.2	<i>Cost of Goods Sold (COGS)</i>
Profit (PR)	PR.1.1	<i>Earnings Before Interest and Taxes (EBIT) as a Percent of Revenue</i>
	PR.1.2	<i>Effective Tax Rate</i>
Assets (AM)	AM.1.1	<i>Cash-to-Cash Cycle Time</i>
	AM.1.2	<i>Return on Fixed Assts</i>
	AM.1.3	<i>Return on Working Capital</i>

<i>Performance Attributes</i>		<i>Level-1 Metrics</i>	
<i>Environmental (EV)</i>	EV.1.1	<i>Materials Used</i>	
	EV.1.2	<i>Energy Consumed</i>	
	EV.1.3	<i>Water Consumed</i>	
	EV.1.4	<i>GHG Emissions</i>	
	EV.1.5	<i>Waste Generation</i>	
<i>Social (SC)</i>	SC.1.1	<i>Diversity and Inclusion</i>	
	SC.1.2	<i>Wage Level</i>	
	SC.1.3	<i>Training</i>	

Sesuai dengan permasalahan Unit Logistik, maka matriks kinerja level-1 yang dipilih pada atribut *reliability* adalah RL.1.2 *Perfect Supplier Order Fulfillment*. Matriks ini menjelaskan tentang persentase pesanan dari *supplier* yang memenuhi ekspektasi kinerja pengiriman, termasuk dokumentasi yang lengkap dan akurat serta tidak adanya kerusakan pengiriman. Menurut APICS, pesanan dikatakan yang sempurna apabila memenuhi tujuh R yaitu *the right product, the right quantity, the right condition, the right place, the right time, the right customer* dan *the right cost*.

Analisis kinerja matriks kemudian dilanjutkan dengan *metrics decomposition, performance diagnosis* atau *metrics root cause analysis* untuk mengidentifikasi akar penyebab atau penyebab kesenjangan kinerja untuk matriks level-1 melalui matriks kinerja level-2 dan level-3 alat sebagai diagnostik. Berikut merupakan penjabaran dari matriks level-1 *Perfect Supplier Order Fulfillment* pada tingkatan matriks level-2 dan level-3.

Tabel 4. 6 Matriks Level-2 dan Level-3 *Perfect Supplier Order Fulfillment*

<i>Performance Metrics</i>			<i>Deskripsi</i>
<i>Level-1</i>	<i>Level-2</i>	<i>Level-3</i>	
RL.1.2 <i>Perfect Supplier Order Fulfillment</i>	RL.2.5 <i>Percentage of Orders Delivered In Full From the Supplier</i>	RL.3.13 <i>Delivery Item Accuracy from the Supplier</i>	Persentase pesanan dimana semua barang yang dipesan dari <i>supplier</i> adalah barang yang benar-benar disediakan dan tidak

<i>Performance Metrics</i>			Deskripsi
Level-1	Level-2	Level-3	
			ada barang tambahan yang disediakan
		RL.3.14 <i>Delivery Quantity Accuracy from the Supplier</i>	Persentase pesanan yang dikirimkan oleh <i>supplier</i> sesuai dengan jumlah yang dipesan dan dalam toleransi yang disepakati bersama
	RL.2.6 <i>Delivery Performance to Original Supplier Commit Date</i>	RL.3.15 <i>Supplier Achievement to Original Organization Commit Date</i>	Persentase pesanan yang diterima pada tanggal yang telah disepakati
		RL.3.16 <i>Delivery Organization Location Accuracy</i>	Persentase pesanan yang dikirim ke lokasi yang benar
	RL.2.7 <i>Supplier Order Documentation Accuracy</i>	RL.3.17 <i>Supplier Order Compliance Documentation Accuracy</i>	Persentase dokumen kepatuhan yang lengkap, benar, dan tersedia kapan saja dan sesuai kebutuhan organisasi, pemerintah, atau badan pengatur rantai pasokan lainnya
		RL.3.18 <i>Supplier Order Other Required</i>	Persentase dokumentasi lain yang diperlukan yang lengkap, benar, dan

<i>Performance Metrics</i>			Deskripsi
Level-1	Level-2	Level-3	
		<i>Documentation Accuracy</i>	siap tersedia kapan dan bagaimana hal tersebut diharapkan oleh organisasi, pemerintah, dan badan pengatur rantai pasokan lainnya
		RL.3.19 <i>Supplier Order Payment Documentation Accuracy</i>	Persentase dokumen pembayaran yang lengkap, benar, dan tersedia pada waktu dan cara yang diharapkan oleh organisasi, pemerintah, dan badan pengatur rantai pasokan lainnya
		RL.3.20 <i>Supplier Order Shipping Documentation Accuracy</i>	Persentase dokumen pengiriman yang lengkap, benar, dan tersedia pada waktu dan cara yang diharapkan oleh organisasi, pemerintah, dan badan pengatur rantai pasokan lainnya
RL.2.8	<i>Supplier Order Perfect Condition</i>	RL.3.21 <i>Supplier Order Percentage</i>	Banyaknya instalasi yang tidak bermasalah dibagi dengan jumlah

<i>Performance Metrics</i>			Deskripsi	
Level-1	Level-2	Level-3		
		<i>of Faultless Installations</i>	total kemudian dengan 100	instalasi dikalikan
		RL.3.22 <i>Percentage of Supplier Orders or Lines Received Damage Free</i>	Banyaknya atau jalur yang diproses kerusakan dengan jumlah total pesanan atau jalur <i>supplier</i> yang diproses dalam periode pengukuran lalu dikalikan 100	pesanan bebas dibagi
		RL.3.23 <i>Supplier Orders Delivered Damage Free Conformance</i>	Persentase <i>supplier</i> dikirimkan kerusakan	pesanan yang tanpa
		RL.3.24 <i>Supplier Orders Delivered Defect Free Conformance</i>	Persentase <i>supplier</i> dikirimkan tanpa cacat	pesanan yang

4.2.1.2 Benchmarking SCORmark Performance Attribute

Berdasarkan penentuan dan penjabaran matriks kinerja matriks level-1 pada SCOR *assessment tools* dan dekomposisi, matriks kinerja RL.1.2 *Perfect Supplier Order Fulfillment* memiliki 4 matriks level-2 dan 12 matriks level-3. Tahap *analyze* kemudian dilanjutkan untuk mengetahui kinerja *supply chain* yang masih belum sesuai target perusahaan menggunakan SCOR *assessment tools performance* level-3 dan *benchmarking gaps*. Perhitungan dimulai pada matriks level-2 yang akan memberikan informasi kinerja yang mengalami *gaps* dengan target perusahaan. Berdasarkan informasi tersebut maka akan dilakukan perhitungan matriks kinerja level-3 pada kategori level-2 yang memiliki *gaps*.

Data yang menjadi acuan perhitungan diperoleh baik secara langsung melalui observasi dan wawancara maupun secara tidak langsung melalui data historis perusahaan. Berikut merupakan rumus pengukuran kinerja RL.1.2 *Perfect Supplier Order Fulfillment* pada matriks level-2 berdasarkan panduan SCOR DS.

Tabel 4. 7 Rumus Perhitungan Matriks Kinerja Level-2

No	Matriks	Rumus	Satuan	Karakteristik
1	RL.2.5 <i>Percentage of Orders Delivered In Full From the Supplier</i>	$(\text{Total number of orders received in full} / \text{Total number of orders received}) \times 100\%$	%	
2	RL.2.6 <i>Delivery Performance to Original Supplier Commit Date</i>	$(\text{Total number of orders received to the original commitment date} / \text{Total number of orders received}) \times 100\%$	%	Semakin Besar Semakin Baik
3	RL.2.7 <i>Supplier Order Documentation Accuracy</i>	$(\text{Total number of orders received with accurate documentation} / \text{Total number of orders received}) \times 100\%$	%	
4	RL.2.8 <i>Supplier Order Perfect Condition</i>	$(\text{Number of orders received in perfect condition} / \text{Number of orders received}) \times 100\%$	%	

Kemudian berikut merupakan perhitungan empat matriks kinerja level-2 atribut *reliability* Unit Logistik UPT Balai Yasa Yogyakarta periode 1 Januari 2021 sampai 31 Desember 2023 yang terbagi dalam 6 semester.

1. RL.2.5 *Percentage of Orders Delivered In Full From the Supplier*

Merupakan persentase pesanan dimana seluruh barang yang diterima dari *supplier* sesuai dengan jenis dan jumlah yang ditentukan. Perhitungan persentase dilakukan menggunakan rumus jumlah pesanan yang diterima dari *supplier* dalam jumlah yang ditentukan dibagi dengan total pesanan kemudian dikalikan dengan 100. $(\text{Total number of orders received in full} / \text{Total number of orders received}) \times 100\%$. Adapun data yang

digunakan merupakan data historis dari jumlah komponen suku cadang yang diterima oleh Unit Logistik UPT Balai Yasa Yogyakarta dalam satuan item. Berikut merupakan perhitungan matriks RL.2.5.

Tabel 4. 8 Hasil Perhitungan *Percentage of Orders Delivered In Full From the Supplier*

Periode	Total Number of Orders Received in Full (item)	Total Number of Orders Received (item)	Persentase
Semester I 2021	199	226	88%
Semester II 2021	186	186	100%
Semester I 2022	249	249	100%
Semester II 2022	320	320	100%
Semester I 2023	351	351	100%
Semester II 2023	294	294	100%
Rata-rata	266.5	271	98.01%

Berdasarkan hasil perhitungan di atas, diketahui bahwa tingkat pemenuhan pesanan yang diterima dari *supplier* selama periode 2021 – 2023 mengalami sejumlah kekurangan atau gap dengan persentase sebesar 98.01%. Jenis dan jumlah pengadaan yang telah tertera dalam *purchase order* belum sepenuhnya dapat dipenuhi berdasarkan kualifikasi komponen suku cadang yang dibutuhkan. Hal tersebut dapat terjadi karena terdapat *supplier* yang membatalkan kesanggupannya dalam memenuhi pengadaan sejumlah komponen suku cadang setelah kontrak pengadaan berjalan efektif.

2. RL.2.6 *Delivery Performance to Original Supplier Commit Date*

Merupakan persentase pesanan dimana seluruh barang yang diterima dari *supplier* sesuai dengan ketentuan tanggal dan lokasi. Perhitungan persentase dilakukan menggunakan rumus jumlah pesanan yang diterima dari *supplier* dalam tanggal yang ditentukan dibagi dengan total pesanan kemudian dikalikan dengan 100. (*Total number of orders received to the original commitment date / Total number of orders received*) x 100%. Adapun data yang digunakan merupakan data historis dari jumlah komponen suku cadang yang diterima oleh Unit Logistik UPT Balai Yasa Yogyakarta dalam satuan item. Berikut merupakan perhitungan matriks RL.2.6.

Tabel 4. 9 Hasil Perhitungan *Delivery Performance to Original Supplier Commit Date*

Periode	<i>Total Number of Orders Received to the Original Commitment Date (item)</i>	<i>Total Number of Orders Received (item)</i>	Persentase
Semester I 2021	217	226	96.0%
Semester II 2021	176	186	94.6%
Semester I 2022	246	249	98.8%
Semester II 2022	295	320	92.2%
Semester I 2023	276	351	78.6%
Semester II 2023	223	294	75.9%
Rata-rata	238.83	271	89.35%

Berdasarkan hasil perhitungan di atas, diketahui bahwa tingkat pemenuhan pesanan yang diterima dari *supplier* selama periode 2021 – 2023 mengalami sejumlah kekurangan atau gap khususnya dalam waktu pemenuhan pesanan. Matriks RL.2.6 memiliki rata-rata persentase sebesar 89.35% dengan persentase terendah terjadi pada periode Semester II 2023 yang membuatnya memiliki gap sebesar 10.65% dari target internal perusahaan. Hal tersebut dapat terjadi karena kesalahan *supplier* dalam mengestimasi waktu tersedianya sejumlah komponen suku cadang yang memerlukan proses manufaktur maupun pengiriman dari pihak pertama.

3. RL.2.7 *Supplier Order Documentation Accuracy*

Merupakan persentase pesanan dimana seluruh barang diterima dari *supplier* dengan kelengkapan dokumen yang telah ditentukan baik dokumen kepatuhan, pembayaran dan pengiriman. Perhitungan persentase dilakukan menggunakan rumus jumlah pesanan yang diterima dari *supplier* dengan dokumen yang lengkap dibagi dengan total pesanan kemudian dikalikan dengan 100. (*Total number of orders received with accurate documentation / Total number of orders received*) x 100%. Adapun data yang digunakan merupakan data historis dari jumlah komponen suku cadang yang diterima oleh Unit Logistik UPT Balai Yasa Yogyakarta dalam satuan item. Berikut merupakan perhitungan matriks RL.2.7.

Tabel 4. 10 Hasil Perhitungan *Supplier Order Documentation Accuracy*

Periode	<i>Total Number of Orders Received with Accurate Documentation (item)</i>	<i>Total Number of Orders Received (item)</i>	Persentase
Semester I 2021	226	226	100%
Semester II 2021	186	186	100%
Semester I 2022	249	249	100%
Semester II 2022	320	320	100%
Semester I 2023	351	351	100%
Semester II 2023	294	294	100%
Rata-rata	271	271	100%

Berdasarkan hasil perhitungan di atas, diketahui bahwa tingkat kelengkapan dokumen dari pesanan yang diterima dari *supplier* selama periode 2021 – 2023 tidak mengalami kekurangan atau gap dengan persentase sebesar 100%. Sebagai salah satu entitas BUMN, PT KAI tentunya memiliki persyaratan dokumen legalitas dan administratif yang lengkap dan terstruktur sebagai komitmen akuntabilitas, profesionalitas dan transparansi perusahaan. Persyaratan dokumen pengadaan kepada *supplier* meliputi sejumlah dokumen seperti NPWP, NIB berisiko, TDP, SIUP, PKP, akta notaris perusahaan, SK Menkumham, bukti pembayaran pajak, referensi bank, pakta integritas, surat pernyataan akumulasi nilai kontrak, surat pernyataan barang 100% baru, COM/COO, surat jaminan mutu dan spesifikasi teknis. Seluruh persyaratan dokumen tersebut selalu dapat dipenuhi oleh *supplier* baik *supplier* yang merupakan agen tunggal maupun *supplier* yang ditunjuk melalui proses tender. Hal tersebut dapat terjadi karena dokumen administratif dan teknis merupakan persyaratan mutlak berjalannya proses pengadaan Unit Logistik UPT Balai Yasa Yogyakarta yang harus dipenuhi tanpa adanya toleransi.

4. RL.2.8 *Supplier Order Perfect Condition*

Merupakan persentase pesanan dimana seluruh barang diterima dari *supplier* dalam kondisi sempurna tanpa kerusakan dan kecacatan. Perhitungan persentase dilakukan menggunakan rumus jumlah pesanan yang diterima dari *supplier* dalam kondisi sempurna dibagi dengan total pesanan kemudian dikalikan dengan 100. (*Number of orders received in perfect condition / Number of orders received*) x 100%. Adapun data

yang digunakan merupakan data historis dari jumlah komponen suku cadang yang diterima oleh Unit Logistik UPT Balai Yasa Yogyakarta dalam satuan item. Berikut merupakan perhitungan matriks RL.2.8.

Tabel 4. 11 Hasil Perhitungan *Supplier Order Perfect Condition*

Periode	<i>Total Number of Orders Received in Perfect Condition (item)</i>	<i>Total Number of Orders Received (item)</i>	Persentase
Semester I 2021	226	226	100%
Semester II 2021	186	186	100%
Semester I 2022	249	249	100%
Semester II 2022	320	320	100%
Semester I 2023	351	351	100%
Semester II 2023	294	294	100%
Rata-rata	271	271	100%

Berdasarkan hasil perhitungan di atas, diketahui bahwa tingkat pesanan yang diterima dari *supplier* selama periode 2021 – 2023 diterima dalam keadaan baik dan tanpa kekurangan cacat ataupun kerusakan dengan persentase sebesar 100%. Unit Logistik sebagai penanggung jawab kegiatan pengadaan UPT Balai Yasa Yogyakarta selalu berkomitmen memenuhi permintaan komponen suku cadang berkualitas dengan menempatkan kualitas dan kesesuaian sebagai kriteria terpenting dalam setiap proses pengadaan. Hal tersebut sejalan dengan target internal Unit Logistik yang menempatkan pengadaan material tepat guna dan optimal sebagai salah satu program dari lima program prioritas pengelolaan sarana. Dengan nominal pengadaan yang relatif tinggi, pelayan dan jaminan kualitas setelah proses pengadaan tentunya menjadi salah satu poin krusial yang dapat mempengaruhi keputusan pengadaan dan pemilihan *supplier*. Komitmen tersebut didukung dengan adanya persyaratan dokumen teknis berupa surat pernyataan barang 100% baru dan bebas cacat, surat asal usul barang (COM/COO) serta dokumen spesifikasi teknis bagi setiap *supplier*. Selain itu adanya proses pengawasan penyelesaian pekerjaan dan permintaan pengujian pada rangkaian proses pengadaan menunjukkan bagaimana komitmen Unit Logistik dalam memperoleh komponen suku cadang yang berkualitas.

Berikut merupakan hasil keseluruhan perhitungan matriks level-2 pada atribut *reliability* RL.1.2 *Perfect Supplier Order Fulfillment*.

Tabel 4. 12 Hasil Perhitungan Matriks Level-2 *Perfect Supplier Order Fulfillment*

No	Matriks	Hasil
1	RL.2.5 <i>Percentage of Orders Delivered In Full From the Supplier</i>	98,01 %
2	RL.2.6 <i>Delivery Performance to Original Supplier Commit Date</i>	89.35 %
3	RL.2.7 <i>Supplier Order Documentation Accuracy</i>	100 %
4	RL.2.8 <i>Supplier Order Perfect Condition</i>	100 %

Berdasarkan hasil perhitungan keempat matriks level-2 RL.1.2 *Perfect Supplier Order Fulfillment* yang ditampilkan pada tabel di atas, diketahui bahwa terdapat dua matriks yang memiliki gap antara data aktual dengan target perusahaan. Matriks dengan gap tersebut adalah matriks RL.2.5 *Percentage of Orders Delivered In Full From the Supplier* dan RL.2.6 *Delivery Performance to Original Supplier Commit Date*. Matriks RL.2.5 memiliki rata-rata sebesar 98,01% sehingga masih memiliki gap sebesar 1,99% dari target perusahaan sebesar 100%. Sedangkan matriks RL.2.6 memiliki rata-rata sebesar 89.35% sehingga masih memiliki gap sebesar 10.65% dari target perusahaan sebesar 100%. Berdasarkan fakta tersebut maka dekomposisi dilakukan pada matriks RL.2.5 dan RL.2.6 pada tingkatan matriks level-3 untuk mengetahui hasil perhitungan kinerja pada dua matriks level-3.

Matriks level-3 yang terdapat pada matriks RL.2.5 dan RL.2.6 masing-masing terdiri dari dua matriks. Sama seperti pada level sebelumnya, data yang menjadi acuan perhitungan diperoleh observasi dan wawancara serta melalui data historis perusahaan. Berikut merupakan langkah perhitungan seluruh matriks level-3 berdasarkan panduan SCOR DS.

1. Perhitungan Matriks Level-3 RL.2.5 *Percentage of Orders Delivered In Full From the Supplier*

Matriks RL.2.5 terdiri dari matriks level-3 RL.3.13 *Delivery Item Accuracy from the Supplier* dan RL.3.14 *Delivery Quantity Accuracy from the Supplier*. Berikut merupakan rumus perhitungan kedua matriks level-3 berdasarkan panduan SCOR DS pada Tabel 4.13.

Tabel 4. 13 Rumus Perhitungan Matriks Kinerja Level-3 *Percentage of Orders Delivered In Full From the Supplier*

No	Matriks	Rumus	Satuan	Karakteristik
1	RL.3.13 <i>Delivery Item Accuracy from the Supplier</i>	$\frac{\text{Total number of orders ordered from the supplier are the items actually provided and no extra items are provided}}{\text{Total number of orders received}} \times 100\%$	%	Semakin Besar Semakin Baik
2	RL.3.14 <i>Delivery Quantity Accuracy from the Supplier</i>	$\frac{\text{Total number of orders delivered by the supplier match the ordered quantities}}{\text{Total number of orders received}} \times 100\%$	%	

Kemudian berikut merupakan perhitungan untuk masing-masing matriks level-3 dari matriks level-2 RL.2.5 sesuai dengan rumus masing-masing matriks pada Tabel 4.13.

a. RL.3.13 *Delivery Item Accuracy from the Supplier*

Merupakan persentase pesanan dimana seluruh barang yang dipesan dari *supplier* adalah barang yang benar-benar disediakan dan tidak ada barang tambahan yang disediakan. Perhitungan persentase dilakukan menggunakan rumus jumlah pesanan yang dipesan dari *supplier* sesuai jenis yang ditentukan dibagi dengan total pesanan kemudian dikalikan dengan 100. (*Total number of orders ordered from the supplier are the items actually provided and no extra items are provided / Total number of orders received*) x 100%. Adapun data yang digunakan merupakan data historis dari jumlah komponen suku cadang yang diterima oleh Unit Logistik UPT Balai Yasa Yogyakarta dalam satuan item. Berikut merupakan perhitungan matriks RL.3.13.

Tabel 4. 14 Hasil Perhitungan *Delivery Item Accuracy from the Supplier*

Periode	<i>Total Number of Orders Ordered are the Items Actually Provided (item)</i>	<i>Total Number of Orders Received (item)</i>	Persentase
Semester I 2021	199	226	88%
Semester II 2021	186	186	100%
Semester I 2022	249	249	100%
Semester II 2022	320	320	100%
Semester I 2023	351	351	100%
Semester II 2023	294	294	100%
Rata-rata	266.5	271	98.01%

Berdasarkan tabel perhitungan di atas, diketahui bahwa persentase pesanan yang diterima dari *supplier* sesuai dengan jenis item yang diminta sebesar 98.01%. Hal tersebut berarti matriks RL.3.13 belum bisa memenuhi target perusahaan sebesar 100% sehingga terdapat gap sebesar 1.99%.

b. RL.3.14 *Delivery Quantity Accuracy from the Supplier*

Merupakan persentase pesanan dimana seluruh barang yang dikirimkan oleh pemasok sesuai dengan jumlah yang dipesan. Perhitungan persentase dilakukan menggunakan rumus jumlah pesanan yang dikirimkan dari *supplier* dibagi dengan total pesanan kemudian dikalikan dengan 100. (*Total number of orders delivered by the supplier match the ordered quantities / Total number of orders received*) x 100%. Adapun data yang digunakan merupakan data historis dari jumlah komponen suku cadang yang diterima oleh Unit Logistik UPT Balai Yasa Yogyakarta dalam satuan item. Berikut merupakan perhitungan matriks RL.3.14.

Tabel 4. 15 Hasil Perhitungan *Delivery Quantity Accuracy from the Supplier*

Periode	<i>Total Number of Orders Received Match The Ordered Quantities (item)</i>	<i>Total Number of Orders Received (item)</i>	Persentase
Semester I 2021	199	226	88%

Periode	Total Number of Orders Received Match The Ordered Quantities (item)	Total Number of Orders Received (item)	Persentase
Semester II 2021	186	186	100%
Semester I 2022	249	249	100%
Semester II 2022	320	320	100%
Semester I 2023	351	351	100%
Semester II 2023	294	294	100%
Rata-rata	266.5	271	98.01%

Berdasarkan tabel perhitungan di atas, diketahui bahwa persentase pesanan yang diterima dari *supplier* sesuai dengan jumlah item yang diminta sebesar 98.01%. Hal tersebut berarti matriks RL.3.14 belum bisa memenuhi target perusahaan sebesar 100% sehingga terdapat gap sebesar 1.99%.

2. Perhitungan Matriks Level-3 RL.2.6 *Delivery Performance to Original Supplier Commit Date*

Matriks RL.2.6 terdiri dari matriks level-3 RL.3.15 *Supplier Achievement to Original Organization Commit Date* dan RL.3.16 *Delivery Organization Location Accuracy*. Berikut merupakan rumus perhitungan kedua matriks level-3 berdasarkan panduan SCOR DS Tabel 4.16.

Tabel 4. 16 Rumus Perhitungan Matriks Kinerja Level-3 *Delivery Performance to Original Supplier Commit Date*

No	Matriks	Rumus	Satuan	Karakteristik
1	RL.3.15 <i>Supplier Achievement to Original Organization Commit Date</i>	$\frac{\text{(Total number of orders received by the organization's commit date / Total number of orders received)}}{1} \times 100\%$	%	Semakin Besar Semakin Baik
2	RL.3.16 <i>Delivery Organization</i>	$\frac{\text{(Total number of orders delivered to the correct location)}}{\text{(Total number of orders delivered)}} \times 100\%$	%	

No	Matriks	Rumus	Satuan	Karakteristik
	<i>Location</i>	<i>organization location / Total</i>		
	<i>Accuracy</i>	<i>number of orders received) x</i> 100%		

Kemudian berikut merupakan perhitungan untuk masing-masing matriks level-3 dari matriks level-2 RL.2.6 sesuai dengan rumus masing-masing matriks pada Tabel 4.16.

a. RL.3.15 *Supplier Achievement to Original Organization Commit Date*

Merupakan persentase pesanan dimana seluruh barang yang diterima dari *supplier* sesuai dengan ketentuan tanggal yang telah disepakati. Perhitungan persentase dilakukan menggunakan rumus jumlah pesanan yang diterima dari *supplier* dalam tanggal yang ditentukan dibagi dengan total pesanan kemudian dikalikan dengan 100. (*Total number of orders received by the organization's commit date / Total number of orders received*) x 100%. Adapun data yang digunakan merupakan data historis dari jumlah komponen suku cadang yang diterima oleh Unit Logistik UPT Balai Yasa Yogyakarta dalam satuan item. Berikut merupakan perhitungan matriks RL.3.15.

Tabel 4. 17 Hasil Perhitungan *Supplier Achievement to Original Organization Commit Date*

Periode	<i>Total Number of Orders Received by the Organization's Commit Date (item)</i>	<i>Total Number of Orders Received (item)</i>	Persentase
Semester I 2021	217	226	96.0%
Semester II 2021	176	186	94.6%
Semester I 2022	246	249	98.8%
Semester II 2022	295	320	92.2%
Semester I 2023	276	351	78.6%
Semester II 2023	223	294	75.9%
Rata-rata	238.83	271	89.35%

Dari perhitungan di atas, diketahui bahwa persentase pesanan yang diterima dari *supplier* sesuai dengan ketentuan tanggal yang telah disepakati sebesar 89.35%. Hal tersebut berarti matriks RL.3.15 belum bisa memenuhi target perusahaan sebesar 100% sehingga terdapat gap sebesar 10.65%.

b. RL.3.16 *Delivery Organization Location Accuracy*

Merupakan persentase pesanan dimana seluruh barang yang diterima dari *supplier* sesuai dengan ketentuan lokasi yang telah disepakati. Perhitungan persentase dilakukan menggunakan rumus jumlah pesanan yang diterima dari *supplier* pada lokasi yang ditentukan dibagi dengan total pesanan kemudian dikalikan dengan 100. (*Total number of orders delivered to the correct organization location / Total number of orders received*) x 100%. Adapun data yang digunakan merupakan data historis dari jumlah komponen suku cadang yang diterima oleh Unit Logistik UPT Balai Yasa Yogyakarta dalam satuan item. Berikut merupakan perhitungan matriks RL.3.16.

Tabel 4. 18 Hasil Perhitungan *Delivery Organization Location Accuracy*

Periode	<i>Total Number of Orders Received to the Correct Organization Location (item)</i>	<i>Total Number of Orders Received (item)</i>	Persentase
Semester I 2021	226	226	100%
Semester II 2021	186	186	100%
Semester I 2022	249	249	100%
Semester II 2022	320	320	100%
Semester I 2023	351	351	100%
Semester II 2023	294	294	100%
Rata-rata	271	271	100%

Dari perhitungan di atas, diketahui bahwa persentase pesanan yang diterima dari *supplier* sesuai dengan ketentuan lokasi yang telah disepakati sebesar 100%. Hal tersebut berarti matriks RL.3.16 telah memenuhi target perusahaan sebesar 100% sehingga tidak terdapat gap.

Hasil perhitungan matriks kinerja level-3 RL.3.13, RL.3.14, RL.3.15 dan RL.3.16 kemudian dijadikan acuan dalam proses *benchmarking* kinerja perusahaan. *Benchmarking* merupakan perbandingan sistematis antara matriks kinerja perusahaan dengan target internal perusahaan dan *best practices* pada sebuah industri. Melalui penentuan *benchmarking*, perusahaan dapat menganalisis secara spesifik matriks mana yang akan menjadi fokus dari peningkatan kinerja *supply chain* melalui proyek perbaikan. Pada penelitian ini *benchmarking* dilakukan dengan membandingkan kinerja perusahaan dari hasil perhitungan matriks kinerja level-3 dengan target perusahaan sehingga akan ditemukan *gaps* pada matriks level-3 sesuai dengan kekurangan yang terjadi di perusahaan. Berikut merupakan hasil *benchmarking* pada matriks kinerja level-3.

Tabel 4. 19 Perhitungan Matriks Level-2 *Percentage of Orders Delivered in Full From the Supplier dan Delivery Performance To Original Supplier Commit Date*

No	Matriks	Hasil
1	RL.3.13 <i>Delivery Item Accuracy from the Supplier</i>	98.01 %
2	RL.3.14 <i>Delivery Quantity Accuracy from the Supplier</i>	98.01 %
3	RL.3.15 <i>Supplier Achievement to Original Organization Commit Date</i>	89.35 %
4	RL.3.16 <i>Delivery Organization Location Accuracy</i>	100 %

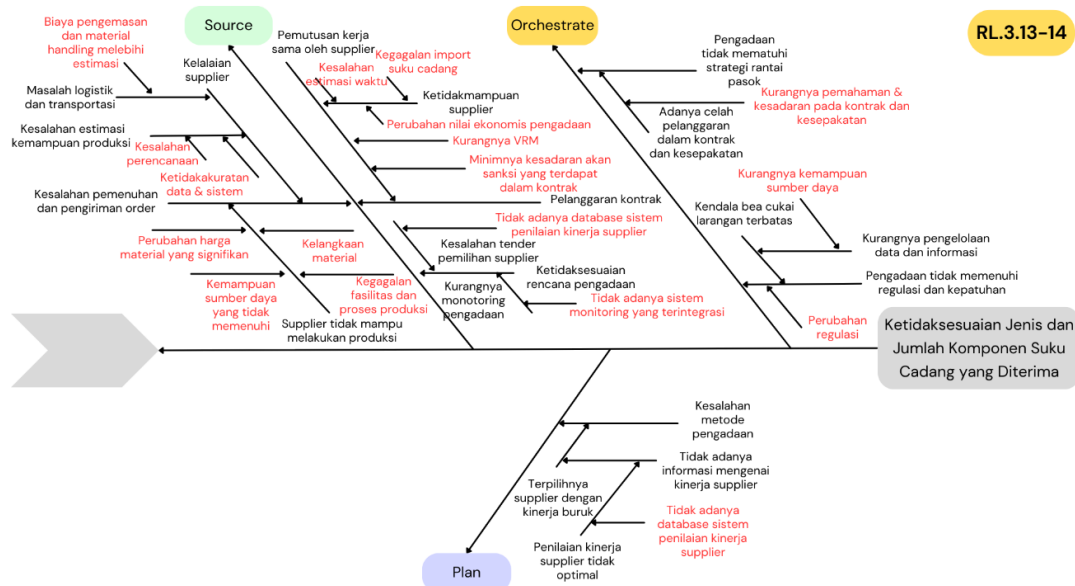
Telah teridentifikasi bahwa terdapat 3 matriks level-3 yang memiliki *gaps*, yaitu RL.3.13 *Delivery Item Accuracy from the Supplier*, RL.3.14 *Delivery Quantity Accuracy from the Supplier* dan RL.3.15 *Supplier Achievement to Original Organization Commit Date*. *Gaps* terjadi karena adanya perbedaan antara kinerja aktual dengan kinerja yang diharapkan oleh perusahaan. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat permasalahan kinerja *supply chain* yang dialami oleh perusahaan sehingga dibutuhkan peningkatan kinerja melalui program perbaikan dan *improvement*. Berdasarkan informasi tersebut maka selanjutnya akan dilakukan analisis pada matriks level-3 terkait untuk memperoleh rekomendasi perbaikan yang tepat berdasarkan *best practices* pada model SCOR DS.

4.2.1.3 Penentuan Akar Masalah

Berdasarkan perhitungan *Benchmarking SCORmark Performance Attribute* pada tahapan sebelumnya, diketahui bahwa terdapat tiga matriks level-3 *reliability* yang memiliki *gaps* antara kinerja aktual dengan target perusahaan. Ketiga matriks tersebut adalah matriks

RL.3.13 *Delivery Item Accuracy from the Supplier*, RL.3.14 *Delivery Quantity Accuracy from the Supplier* dan RL.3.15 *Supplier Achievement to Original Organization Commit Date*. Sebelum melakukan perbaikan berdasarkan *best practices* SCOR, terlebih dahulu akan dilakukan pencarian akar masalah pada masing-masing matriks menggunakan *fishbone diagram* atau *ishikawa diagram*. Penggunaan *fishbone diagram* memungkinkan mengidentifikasi akar penyebab masalah dengan pendekatan yang terstruktur dan sistematis serta memahami situasi yang terjadi dan masalah yang ingin diselesaikan (Gaspersz, 2001). Dalam *fishbone diagram* terdapat bagian yang menyerupai kepala ikan yang berisikan permasalahan yang terjadi dan bagian yang menyerupai tulang ikan yang berisikan akar masalah yang mendasarinya (Scavarda et al., 2004). Untuk memperoleh informasi mengenai akar penyebab permasalahan kinerja *supply chain*, dilakukan wawancara kepada *manager*, *assistant manager* dan *team leader* Unit Logistik UPT Balai Yasa Yogyakarta sehingga dapat memperoleh pemahaman yang menyeluruh. Identifikasi *fishbone diagram* terbagi menjadi 3 faktor utama yaitu *Orchestrate*, *Plan* dan *Source*. Berikut merupakan *fishbone diagram* untuk masing-masing matriks level-3 dari atribut kinerja *reliability*.

1. RL.3.13 *Delivery Item Accuracy from the Supplier* dan RL.3.14 *Delivery Quantity Accuracy from the Supplier*



Gambar 4. 16 *Fishbone Diagram* RL.3.13 dan RL.3.14

Kategori	Permasalahan	Uraian
		<i>agreements management</i> menjadi perhatian penting dalam proses pengadaan.
	Kurangnya kemampuan sumber daya	Kurangnya kemampuan sumber daya menyebabkan kurangnya kemampuan pengelolaan data serta informasi khususnya pada kebijakan bea cukai tentang larangan terbatas. Adanya larangan ini seringkali menghambat proses pengadaan baik pengadaan suku cadang oleh pihak internal maupun pengadaan material oleh <i>supplier</i> . Akibat dari kendala regulasi dan kepatuhan ini membuat <i>supplier</i> tidak menyanggupi untuk melakukan pengadaan suku cadang dan berakhir dengan pemutusan kontrak.
	Perubahan regulasi	Selain kurangnya kemampuan sumber daya, kegagalan pada kepatuhan regulasi juga mungkin terjadi akibat perubahan regulasi yang berada di luar kendali pihak internal.
<i>Plan</i>	Tidak adanya <i>database</i> penilaian kinerja <i>supplier</i>	<i>Database</i> penilaian <i>supplier</i> merupakan serangkaian sistem yang tidak hanya berisikan historis hubungan kerja sama dengan <i>supplier</i> , lebih dari itu sistem ini dilengkapi dengan penilaian komprehensif pada setiap aspek kinerja yang telah ditentukan. Selain itu <i>supplier</i> sebagai pihak eksternal juga dapat memperoleh <i>feedback</i> dari kinerja mereka sehingga dapat menjadi sumber evaluasi yang mereka jalankan. Hal itu menyebabkan penilaian kinerja <i>supplier</i> yang saat ini dijalankan menjadi tidak optimal serta hanya mengevaluasi kinerja

Kategori	Permasalahan	Uraian
		internal tanpa adanya <i>feedback</i> kepada <i>supplier</i> . Kegagalan ini lebih jauh lagi akan mengakibatkan tidak adanya informasi mengenai kinerja <i>supplier</i> dan pada akhirnya terpilihnya <i>supplier</i> dengan kinerja buruk. Itu artinya metode pengadaan yang dilakukan baik secara terbuka, terbatas maupun penunjukan langsung menjadi tidak tepat untuk dijalankan.
Source	Tidak adanya sistem <i>monitoring</i> yang terintegrasi	Dengan tidak adanya sistem <i>monitoring</i> yang terintegrasi, maka proses <i>monotoring</i> pengadaan yang saat ini hanya dijalankan melalui platform telepon seluler dan sosial media menjadi kurang optimal terutama dalam memastikan bahwa pengadaan tetap berjalan pada jadwal kontrak yang disepakati. Ketidaksesuaian rencana pengadaan ini pada akhirnya membuat pengadaan menjadi tidak sesuai secara jumlah, jenis dan jadwal yang telah disepakati.
	Tidak adanya sistem penilaian kinerja <i>supplier</i>	Seringkali kegagalan dalam atribut <i>reliability</i> terjadi karena adanya <i>supplier</i> dengan kinerja rendah yang terpilih dalam pengadaan terbuka atau lelang maupun pengadaan terbatas melalui tender.
	Minimnya kesadaran akan sanksi yang terdapat dalam kontrak	Walaupun sanksi yang ditetapkan untuk setiap jenis pelanggaran telah dirancang dengan penuh ketegasan, komunikasi yang tidak intensif dengan <i>supplier</i> menyebabkan minimnya kesadaran akan sanksi tersebut

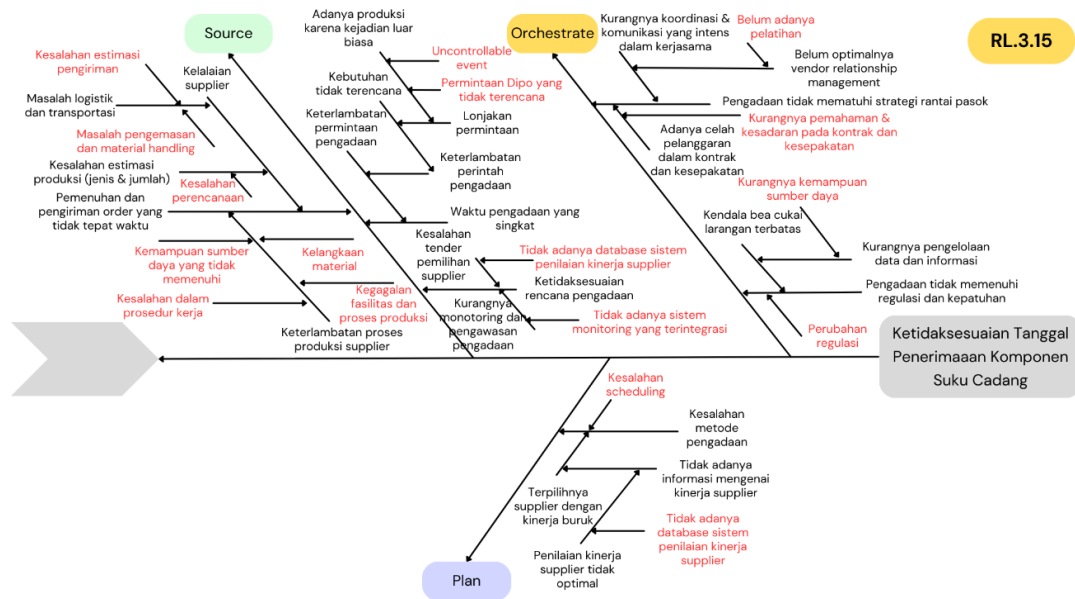
Kategori	Permasalahan	Uraian
		hingga pada akhirnya terjadi pemutusan kerja sama secara sepihak oleh <i>supplier</i> dan mengakibatkan terjadinya pelanggaran kontrak.
	Kurangnya VRM	<i>Vendor Relationship Management</i> (VRM) sebagai proses strategis yang melibatkan pengelolaan hubungan dan interaksi antara perusahaan dengan <i>supplier</i> belum bisa tercapai dengan maksimal. Padahal tujuan utama dari VRM yaitu dapat membangun hubungan yang saling menguntungkan, meningkatkan efisiensi operasional, mengurangi risiko, dan menciptakan nilai jangka panjang bagi kedua belah pihak. Sedangkan kurangnya VRM yang efektif dapat menyebabkan berbagai masalah yang berdampak negatif pada operasional, keuangan, dan reputasi perusahaan seperti kesalahan produk, kualitas produk yang buruk, keterlambatan pengiriman, kurangnya inovasi, kurangnya kepatuhan, respons yang lambat terhadap masalah, ketidakpastian dan risiko yang lebih tinggi hingga pada akhirnya terjalin hubungan yang buruk dengan <i>supplier</i> .
Perubahan nilai ekonomis pengadaan	Perubahan nilai ekonomis pengadaan	Perubahan nilai ekonomis pengadaan secara realistis merupakan salah satu faktor pemutusan kerja sama oleh <i>supplier</i> karena kegagalan tersebut seringkali mengancam posisi keuangan perusahaan kepada kerugian. Kalkulasi antara kerugian atas sanksi pemutusan kerja sama dengan risiko biaya

Kategori	Permasalahan	Uraian
		yang ditanggung mengharuskan kerja sama berakhir dengan dilanggarnya kontak untuk menghindari kerugian yang lebih jauh.
Kesalahan waktu	estimasi	Kesalahan estimasi waktu pengadaan baik dalam proses produksi maupun pengiriman menyebabkan adanya konsekuensi denda pada setiap keterlambatan kedatangan item pengadaan. Sanksi yang bersifat majemuk dan tanpa batas dapat mengakibatkan penumpukan sanksi sehingga <i>supplier</i> memilih mengakhiri kontrak lebih cepat dari kesepakatan yang seharusnya.
Kegagalan suku cadang	<i>import</i>	Selain melalui proses produksi secara mandiri, beberapa item pengadaan dari <i>supplier</i> khususnya suku cadang tunggal mengharuskan adanya proses <i>import</i> dari negara asal manufaktur terkait. Beberapa tahapan dalam proses <i>import</i> mungkin menjadi faktor terjadinya keterlambatan atau kegagalan pengadaan sehingga berimbas pada kegagalan pengadaan kepada perusahaan.
Biaya pengemasan dan <i>material handling</i> melebihi estimasi		Biaya pengemasan dan <i>material handling</i> yang melebihi estimasi akibat kelalaian <i>supplier</i> mengestimasi biaya membuat terjadinya masalah logistik dan transportasi pada pengiriman item suku cadang.
Kesalahan perencanaan		Kesalahan estimasi kemampuan produksi disebabkan kesalahan perencanaan yang dilakukan oleh <i>supplier</i> sehingga kebutuhan produksi berada di atas tingkat kemampuan

Kategori	Permasalahan	Uraian
		aktual produksi. Hal tersebut berakibat pada kesalahan pemenuhan dan pengiriman order.
Ketidakakuratan data & sistem		Ketidakakuratan data & sistem yang dimiliki oleh <i>supplier</i> melatarbelakangi kesalahan estimasi kemampuan produksi baik pada ketersediaan sumber daya mesin, material, metode, manusia, informasi dan energi. Akibat kelalaian ini, jenis dan jumlah komponen suku cadang yang disepakati dalam kontrak tidak dapat dipenuhi oleh <i>supplier</i> .
Perubahan material signifikan	harga yang	Perubahan harga material yang signifikan menjadikan kontak pengadaan tidak memiliki nilai ekonomis yang cukup layak bagi <i>supplier</i> sehingga menimbulkan pengurangan jumlah item yang mampu diproduksi. Walaupun termasuk jenis <i>uncontrollable events</i> , langkah mitigasi pada kegagalan ini dapat dihindari dengan adanya peramalan kebutuhan dan biaya produksi yang akurat oleh <i>supplier</i> sehingga strategi <i>supply chain</i> baik pada tahap pengadaan, produksi dan distribusi pengiriman dapat diterapkan.
Kemampuan daya yang memenuhi	sumber yang tidak	Kemampuan sumber daya manusia yang tidak memenuhi kebutuhan produksi merupakan penyebab <i>supplier</i> tidak mampu melakukan produksi. Pada akhirnya hal tersebut mengakibatkan <i>supplier</i> tidak mampu atau terlambat dalam memenuhi jenis

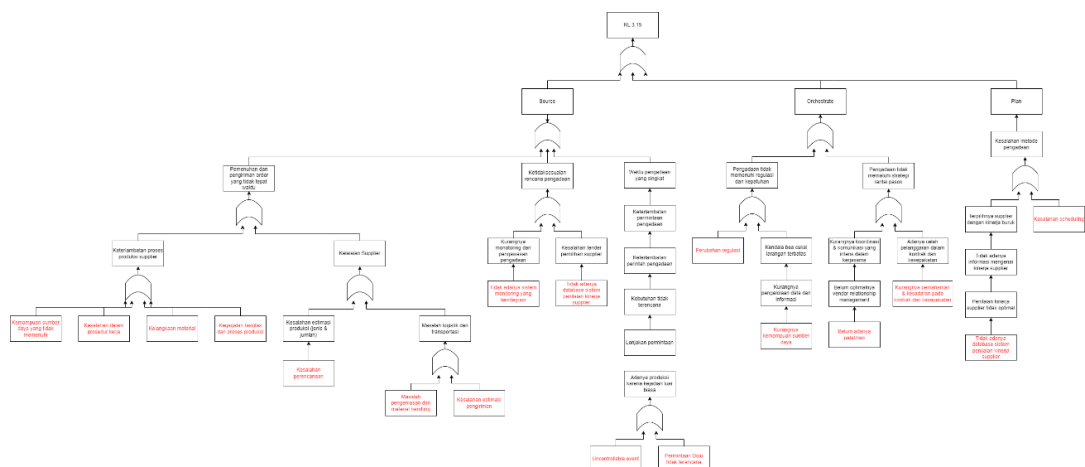
Kategori	Permasalahan	Uraian
		dan jumlah item suku cadang yang disepakati dalam kontrak pengadaan.
	Kelangkaan material	Kelangkaan material yang terjadi di luar kendali <i>supplier</i> atau <i>uncontrollable events</i> mengakibatkan <i>supplier</i> kehilangan salah satu sumber daya perusahaan merupakan penyebab <i>supplier</i> tidak mampu melakukan produksi. Pada akhirnya hal tersebut mengakibatkan <i>supplier</i> tidak mampu atau terlambat dalam memenuhi jenis dan jumlah item suku cadang yang disepakati dalam kontrak pengadaan.
	Kegagalan fasilitas dan proses produksi	Kerusakan pada fasilitas produksi yang dimiliki <i>supplier</i> sebagai salah satu sumber daya perusahaan merupakan penyebab <i>supplier</i> tidak mampu melakukan produksi. Pada akhirnya hal tersebut mengakibatkan <i>supplier</i> tidak mampu atau terlambat dalam memenuhi jenis dan jumlah item suku cadang yang disepakati dalam kontrak pengadaan.

2. RL.3.15 *Supplier Achievement to Original Organization Commit Date*



Gambar 4. 18 Fishbone Diagram RL.3.15

Berdasarkan *fishbone diagram* pada matriks RL.3.5 terdapat tiga faktor utama yaitu *Orchestrate*, *Plan* dan *Source*. Ketiga faktor tersebut menghasilkan 17 akar masalah yang selanjutnya akan disusun *kedalam Fault Tree Analysis (FTA)* untuk memperlihatkan hubungan logika dari penyebab dasar yang mendasari permasalahan kinerja *supply chain* kegagalan *supplier* dalam menyediakan barang sesuai dengan tanggal yang telah disepakati. Berikut merupakan *FTA diagram* matriks RL.3.15 pada Gambar 4.19.



Gambar 4. 19 Fault Tree Analysis RL.3.15

Sedangkan penjelasan untuk masing-masing akar masalah RL.3.15 dijabarkan pada Tabel 4.21.

Tabel 4. 21 Uraian *Fishbone Diagram & Fault Tree Analysis* RL.3.15

Kategori	Permasalahan	Uraian
Orchestrate	Kurangnya pemahaman & kesadaran pada kontrak dan kesepakatan	Dalam proses pengadaan, seringkali terjadi perbedaan pemahaman terhadap kontrak dan kesepakatan yang telah dibuat, yang pada akhirnya menciptakan potensi pelanggaran di dalamnya. Hal ini menyebabkan proses pengadaan tidak selaras dengan strategi rantai pasok yang seharusnya diterapkan. Oleh karena itu, manajemen kontrak dan kesepakatan seharusnya menjadi fokus utama dalam setiap tahap pengadaan untuk memastikan kelancaran dan kepatuhan terhadap strategi rantai pasok yang telah direncanakan.
	Belum adanya pelatihan	Pelatihan tentang vendor <i>relationship management</i> merupakan salah satu investasi yang penting bagi perusahaan untuk memastikan bahwa hubungan dengan <i>supplier</i> dikelola dengan cara yang paling efektif dan efisien guna mendukung tujuan strategis dan operasional perusahaan. Kaitannya dengan berjalannya koordinasi serta komunikasi dalam kerjasama, SDM perusahaan dapat mengembangkan keterampilan dalam membangun dan memelihara hubungan yang kuat dan kolaboratif dengan vendor sehingga dapat mengarah pada kerja sama jangka panjang yang saling menguntungkan.

Kategori	Permasalahan	Uraian
		Sedangkan apabila dalam kerja sama tidak ada koordinasi & komunikasi yang intens, maka strategi rantai pasok tidak dapat terpenuhi dan berakibat pada gagal atau terlambatnya pengadaan dari <i>supplier</i> .
Kurangnya kemampuan sumber daya	Keterbatasan kemampuan sumber daya manusia menyebabkan kesulitan dalam mengelola data dan informasi, terutama terkait dengan kebijakan bea cukai tentang larangan terbatas. Larangan ini seringkali menghambat proses pengadaan, baik untuk suku cadang yang dilakukan oleh pihak internal maupun material yang disediakan oleh <i>supplier</i> . Akibatnya, kesulitan dalam mematuhi regulasi ini membuat <i>supplier</i> tidak mampu memenuhi permintaan pengadaan suku cadang yang akhirnya dapat berujung pada pemutusan kontrak. Dengan demikian, meningkatkan kemampuan sumber daya manusia dalam mengelola data dan informasi menjadi krusial untuk memastikan kepatuhan terhadap regulasi dan kelancaran proses pengadaan.	
Perubahan regulasi	Selain keterbatasan kemampuan sumber daya manusia, kegagalan dalam mematuhi regulasi juga dapat disebabkan oleh perubahan regulasi yang berada di luar kendali pihak internal. Perubahan ini seringkali datang tanpa pemberitahuan yang memadai sehingga pihak internal tidak memiliki waktu yang cukup untuk menyesuaikan diri dan proses pengadaan menjadi terganggu. Akibatnya baik internal perusahaan maupun <i>supplier</i> menghadapi	

Kategori	Permasalahan	Uraian
		kesulitan dalam menjaga kepatuhan terhadap aturan yang baru diberlakukan. Oleh karena itu, penting bagi perusahaan untuk memiliki sistem <i>monitoring</i> dan manajemen risiko yang efektif agar dapat merespons dengan cepat terhadap setiap perubahan regulasi yang terjadi, sehingga proses pengadaan dapat terus berjalan dengan lancar dan sesuai dengan ketentuan hukum yang berlaku.
<i>Plan</i>	Tidak adanya <i>database</i> penilaian <i>supplier</i>	ada sistem kinerja kerja sama dengan <i>supplier</i> , tetapi juga dilengkapi dengan penilaian komprehensif pada setiap aspek yang telah ditentukan. Sistem ini memungkinkan <i>supplier</i> sebagai pihak eksternal untuk menerima umpan balik mengenai kinerja mereka yang dapat digunakan sebagai bahan evaluasi untuk perbaikan. Saat ini, penilaian kinerja <i>supplier</i> yang ada tidak berjalan optimal karena hanya mengevaluasi kinerja internal tanpa memberikan umpan balik kepada <i>supplier</i> . Akibatnya, tidak ada informasi yang memadai mengenai kinerja <i>supplier</i> yang pada akhirnya dapat mengarah pada pemilihan <i>supplier</i> dengan kinerja buruk. Dengan demikian, diperlukan sistem penilaian <i>supplier</i> yang lebih terintegrasi dan efektif untuk memastikan pemilihan <i>supplier</i> yang berkualitas dan sesuai dengan kebutuhan perusahaan.
	Kesalahan <i>scheduling</i>	<i>Schedulling</i> adalah proses mengatur, mengendalikan serta mengoptimalkan

Kategori	Permasalahan	Uraian
		pekerjaan serta beban kerja dalam suatu proses baik produksi maupun pengadaan. Kesalahan <i>schedulling</i> pada proses perencanaan pengadaan material maupun produksi suku cadang yang dilakukan oleh <i>supplier</i> akan berakibat pada kesalahan metode pengadaan. <i>Schedulling</i> bagi perusahaan akan berdampak pada pemilihan metode pengadaan baik pengadaan terbuka, terbatas, maupun penunjukan langsung. Sebagai contoh apabila pengadaan berasal dari <i>supplier</i> tunggal dan membutuhkan periode waktu yang singkat, maka pengadaan harus dilakukan melalui penunjukan langsung. Sedangkan pengadaan melalui proses tender (pengadaan terbuka) justru akan mengakibatkan <i>lead time</i> yang lebih panjang karena terdapat banyak proses yang tidak efisien di dalamnya walaupun berkemungkinan dapat mengurangi <i>cost</i> karena adanya persaingan harga.
Source	Tidak adanya sistem <i>monitoring</i> yang terintegrasi	Tanpa adanya sistem <i>monitoring</i> yang terintegrasi, proses pemantauan pengadaan yang saat ini hanya dilakukan melalui platform telepon seluler dan media sosial menjadi kurang efektif terutama dalam memastikan bahwa pengadaan berjalan sesuai dengan jadwal kontrak yang telah disepakati. Akibatnya perusahaan akan menghadapi risiko keterlambatan, kekurangan atau kelebihan <i>stock</i>, dan ketidaksesuaian produk dengan kebutuhan. Oleh karena itu, diperlukan sistem <i>monitoring</i> yang terintegrasi untuk

Kategori	Permasalahan	Uraian
		memastikan bahwa setiap tahapan pengadaan berjalan sesuai dengan rencana, sehingga mengurangi potensi kesalahan dan memastikan keberhasilan pengadaan secara keseluruhan.
Tidak adanya database penilaian kinerja supplier	Kegagalan dalam atribut <i>reliability</i> sering terjadi karena terpilihnya <i>supplier</i> dengan kinerja rendah dalam proses pengadaan terbuka atau lelang, serta dalam pengadaan terbatas melalui tender. Ketika <i>supplier</i> yang kurang kompeten atau tidak memenuhi standar dipilih, hasil pengadaan seringkali tidak memadai yang berdampak negatif pada seluruh rantai pasok. <i>Supplier</i> dengan kinerja rendah dapat menyebabkan berbagai masalah, termasuk keterlambatan pengiriman, kualitas produk yang buruk, dan ketidakmampuan memenuhi jumlah yang dibutuhkan. Oleh karena itu, sangat penting untuk mengimplementasikan sistem evaluasi dan seleksi <i>supplier</i> yang lebih ketat dan berbasis data untuk memastikan hanya <i>supplier</i> yang berkinerja tinggi yang terlibat dalam proses pengadaan. Hal ini dapat meningkatkan keandalan dan efektivitas seluruh proses pengadaan, sehingga mendukung tujuan strategis perusahaan.	
Permintaan yang tidak terencana	Dipo	Sebagai satu-satunya Balai Yasa perbaikan dan perawatan lokomotif di Pulau Jawa, ketersediaan suku cadang lokomotif menjadi salah satu hal vital yang sangat mempengaruhi kegiatan pengadaan, penyimpanan, dan

Kategori	Permasalahan	Uraian
		distribusi. Permintaan Dipo atas suku cadang yang tidak terencana untuk kegiatan perbaikan seringkali mengharuskan adanya pengadaan untuk memenuhi lonjakan permintaan atas kebutuhan yang tidak terencana tersebut. Imbas dari hal tersebut adalah perintah pengadaan disampaikan dengan waktu lebih lambat dari waktu yang seharusnya sehingga permintaan pengadaan kepada <i>supplier</i> harus dilakukan dalam waktu yang singkat pula dan berpotensi mengakibatkan keterlambatan akibat rangkaian waktu pengadaan yang singkat.
	<i>Uncontrollable event</i>	Selain karena permintaan Dipo yang tidak terencana singkatnya waktu pengadaan dapat terjadi apabila terdapat <i>uncontrollable event</i> seperti kecelakaan lokomotif atau kerusakan komponen suku cadang sebelum habis masa pakai. Walaupun mitigasi dengan adanya <i>safety stock</i> telah dilakukan, beberapa komponen suku cadang tetap mengalami <i>out of stock</i> terutama untuk suku cadang yang tidak terprediksi akan banyak mengalami kerusakan dan tinggi frekuensi penggunaannya.

Kategori	Permasalahan	Uraian
Salah estimasi waktu pengiriman		Kesalahan estimasi pengiriman baik secara waktu maupun jumlah merupakan kelalaian <i>supplier</i> yang menyebabkan pemenuhan dan pengiriman order yang tidak berjalan sesuai dengan kontrak kesepakatan. Konsekuensi denda yang bersifat majemuk dan tanpa batas pada setiap keterlambatan kedatangan item pengadaan telah diterapkan sebagai langkah mitigasi untuk membangun kesadaran akan kontrak dan menghindari kelalaian yang mungkin terjadi di antara kedua belah pihak.
Masalah pengemasan dan <i>material handling</i>		Masalah pengemasan dan <i>material handling</i> dapat terjadi dalam beberapa jenis kegagalan seperti tidak tersedianya tenaga kerja, mesin, peralatan dan material yang mendukung. Biaya pengemasan dan <i>material handling</i> yang melebihi estimasi membuat terjadinya masalah logistik dan transportasi pada pengiriman item suku cadang. Untuk menghindari lonjakan biaya, <i>supplier</i> harus menunda proses pengiriman suku cadang kepada perusahaan sehingga pengadaan tidak dapat dipenuhi pada batas waktu yang telah ditentukan.

Kategori	Permasalahan	Uraian
Kesalahan perencanaan		Kesalahan estimasi kemampuan produksi disebabkan kesalahan perencanaan yang dilakukan oleh <i>supplier</i> sehingga kebutuhan produksi berada di atas tingkat kemampuan aktual produksi. Hal tersebut berakibat pada kesalahan pemenuhan dan pengiriman order yang mengakibatkan keterlambatan pengadaan. Selain itu, ketidakakuratan data & sistem yang dimiliki oleh <i>supplier</i> melatarbelakangi kesalahan estimasi kemampuan produksi baik pada ketersediaan sumber daya mesin, material, metode, manusia, informasi dan energi.
Kesalahan prosedur kerja	dalam prosedur kerja	Prosedur kerja yang dimiliki <i>supplier</i> sangat menentukan keberhasilan proses produksi dan pemenuhan pengadaan kepada perusahaan. Beberapa contoh kesalahan tersebut termasuk kesalahan manusia (<i>human error</i>), masalah teknis, kurangnya pelatihan, dan komunikasi yang buruk. Dampak paling dirasakan oleh perusahaan akibat kegagalan ini adalah penurunan kualitas item pengadaan dan ketidakpuasan akibat produk cacat atau pengiriman yang terlambat.
Kemampuan sumber daya yang tidak memenuhi		Kemampuan sumber daya manusia yang tidak memenuhi kebutuhan produksi merupakan penyebab <i>supplier</i> tidak mampu melakukan produksi dalam waktu yang seharusnya. Pada akhirnya hal tersebut mengakibatkan <i>supplier</i> tidak mampu atau terlambat dalam memenuhi

Kategori	Permasalahan	Uraian
		jenis dan jumlah item suku cadang yang disepakati dalam kontrak pengadaan.
	Kelangkaan material	Kelangkaan material yang terjadi di luar kendali <i>supplier</i> atau <i>uncontrollable events</i> mengakibatkan <i>supplier</i> kehilangan salah satu sumber daya perusahaan merupakan penyebab <i>supplier</i> tidak mampu melakukan produksi. Pada akhirnya hal tersebut mengakibatkan <i>supplier</i> tidak mampu atau terlambat dalam memenuhi jenis dan jumlah item suku cadang yang disepakati dalam kontrak pengadaan.
	Kegagalan fasilitas dan proses produksi	Kerusakan pada fasilitas produksi yang dimiliki <i>supplier</i> sebagai salah satu sumber daya perusahaan merupakan penyebab <i>supplier</i> tidak mampu melakukan produksi. Pada akhirnya hal tersebut mengakibatkan <i>supplier</i> tidak mampu atau terlambat dalam memenuhi jenis dan jumlah item suku cadang yang disepakati dalam kontrak pengadaan.

4.2.1.4 Best Practices Selection

Matriks level-3 kinerja *reliability* yang telah diketahui akar permasalahannya kemudian memasuki tahapan selanjutnya yaitu pemilihan *best practices* yang sekiranya sesuai dengan jenis permasalahan pada masing-masing matriks sehingga dapat diterapkan dalam peningkatan kinerja *supply chain*. *Best practices* SCOR DS meliputi *current*, *structured* dan *repeatable practices* yang telah terbukti berdampak positif pada peningkatan kinerja rantai pasok. *Best practices* berisikan praktik yang tidak *outdated* atau tertinggal oleh zaman, memiliki tujuan, ruang lingkup, proses, dan prosedur yang dinyatakan dengan jelas serta telah terbukti di berbagai bidang organisasi dan industri (ASCM, 2022). Selain harus telah terbukti pada lingkungan kerja, *best practices* yang dipilih harus terkait dengan matriks utama yang menjadi fokus perbaikan khususnya matriks *reliability* RL.2.5 yang berisikan

matriks RL.3.13 dan RL.3.14 serta matriks RL.2.6 yang berisikan matriks RL.3.15. Tabel 4.22 merupakan *best practices* yang ada pada matriks kinerja *reliability* RL.2.5 dan RL.2.6.

Tabel 4. 22 *Best Practices Selection*

Level-2 Metrics	Best Practices
RL.2.5 <i>Percentage of Orders Delivered in Full From the Supplier</i>	BP.006 <i>Consignment Inventory</i>
	BP.007 <i>Baseline Inventory Monitoring</i>
	BP.017 <i>Distribution Planning</i>
	BP.022 <i>Material Requirements Planning (MRP)</i>
	BP.027 <i>Pull-Based Inventory Replenishment</i>
	BP.042 <i>Procurement Terms and Conditions Review</i>
	BP.047 <i>Finished Goods Inventory Postponement</i>
	BP.055 <i>Freight Carrier Delivery Performance Evaluation</i>
	BP.068 <i>Supplier Performance Reporting</i>
	BP.069 <i>Raw Materials Receiving Process</i>
	BP.080 <i>Enterprise Performance Management</i>
	BP.101 <i>Purchasing and Procurement Strategy</i>
	BP.126 <i>Supply Chain Control Towers</i>
	BP.134 <i>Supplier Evaluation</i>
	BP.144 <i>Purchase Order Management</i>
	BP.145 <i>Supplier Collaboration</i>
RL.2.6 <i>Delivery Performance To Original Supplier Commit Date</i>	BP.006 <i>Consignment Inventory</i>
	BP.017 <i>Distribution Planning</i>
	BP.018 <i>ABC Inventory Classification System</i>
	BP.024 <i>Supply Chain Optimization (SCO)</i>
	BP.026 <i>Improve Sales and Operations Planning (S&OP) Process</i>
	BP.027 <i>Pull-Based Inventory Replenishment</i>
	BP.041 <i>Transportation Optimization</i>

Level-2 Metrics	Best Practices
	BP.042 <i>Procurement Terms and Conditions Review</i>
	BP.047 <i>Finished Goods Inventory Postponement</i>
	BP.055 <i>Freight Carrier Delivery Performance Evaluation</i>
	BP.068 <i>Supplier Performance Reporting</i>
	BP.069 <i>Raw Materials Receiving Process</i>
	BP.080 <i>Enterprise Performance Management</i>
	BP.101 <i>Purchasing And Procurement Strategy</i>
	BP.115 <i>Transportation Management System (TMS)</i>
	BP.116 <i>Expedited Logistics</i>
	BP.118 <i>Transportation Management Outsourcing</i>
	BP.126 <i>Supply Chain Control Towers</i>
	BP.134 <i>Supplier Evaluation</i>
	BP.144 <i>Purchase Order Management</i>
	BP.167 <i>Electronic Returns Tracking</i>
	BP.168 <i>Rotable Spares Pool</i>

Best practices SCOR di atas merupakan praktik yang telah dipilih oleh praktisi SCOR di berbagai bidang industri. Namun perlu dipahami bahwa tidak semua *best practices* akan menghasilkan hasil yang sama untuk semua bidang industri atau *supply chain*. Oleh karena itu diperlukan penyesuaian antara matriks kinerja yang mengalami *gaps* dengan *best practices* yang akan dipilih sebagai *project improvement*. Pemilihan *best practices* Unit Logistik UPT Balai Yasa Yogyakarta dilakukan melalui sesi *brainstorming* dan wawancara bersama manager dan *team leader* terkait dengan hasil yang diperoleh terdapat pada Tabel 4.23.

Tabel 4. 23 *Project Portofolio*

Level-1 Metrics	Level-2 Metrics	Level-3 Metrics	Failure	Best Practices (Project)
RL.1.2 <i>Perfect Supplier Order Fulfillment</i>	RL.2.5 <i>Percentage of Orders Delivered In Full from the Supplier</i>	RL.3.13 <i>Delivery Item Accuracy from the Supplier dan</i>	Kurangnya pemahaman & kesadaran pada kontrak dan kesepakatan	BP.144 <i>Purchase Order Management</i> , dengan memastikan <i>supplier</i> memahami ketegasan persyaratan dan perjanjian yang berkaitan dengan pembelian dan pengadaan.
		RL.3.14 <i>Delivery Quantity Accuracy from the Supplier</i>	Kurangnya kemampuan sumber daya	BP.024 <i>Supply Chain Optimization</i> (SCO), dengan memberikan pelatihan khususnya pada strategi perusahaan terhadap perubahan aktual regulasi dan kepatuhan.
			Perubahan regulasi	BP.024 <i>Supply Chain Optimization</i> (SCO), dengan menjalankan beberapa simulasi komputer untuk mencari solusi optimal terhadap tantangan bisnis khususnya pada peraturan dan regulasi yang berlaku.
			Tidak adanya <i>database</i> sistem penilaian kinerja <i>supplier</i>	BP.134 <i>Supplier Evaluation</i> dan BP.024 <i>Supply Chain Optimization</i> (SCO), dengan melakukan evaluasi <i>supplier</i> berdasarkan kriteria pengukuran kinerja melalui pemanfaatan teknologi sistem <i>database</i> yang dapat mengoptimalkan kinerja rantai pasok.
			Tidak adanya sistem <i>monitoring</i> terintegrasi yang	BP.068 <i>Supplier Performance Reporting</i> dan BP.167 <i>Electronic Returns Tracking</i> , melalui praktik pemantauan dan evaluasi <i>supplier</i> yang dikombinasikan dengan pelacakan elektronik sebagai praktik penggunaan sistem elektronik untuk melacak kegiatan pengadaan

Level-1 Metrics	Level-2 Metrics	Level-3 Metrics	Failure	Best Practices (Project)
				sehingga memungkinkan waktu penyelesaian yang lebih singkat serta memberikan visibilitas pengadaan yang sedang berjalan.
			Tidak adanya database sistem penilaian kinerja supplier	BP.134 <i>Supplier Evaluation</i> dan BP.024 <i>Supply Chain Optimization</i> (SCO), dengan melakukan evaluasi <i>supplier</i> berdasarkan kriteria pengukuran kinerja melalui pemanfaatan teknologi sistem <i>database</i> berbasis yang dapat mengoptimalkan kinerja rantai pasok.
			Minimnya kesadaran akan sanksi yang terdapat dalam kontrak	BP.042 <i>Procurement Terms and Conditions Review</i> , dengan meninjau potensi perubahan ketentuan kontrak pengadaan yang dapat meningkatkan kesadaran akan sanksi pelanggaran.
			Kurangnya VRM	BP.126 <i>Supply Chain Control Towers</i> , dengan memfasilitasi kolaborasi <i>supplier</i> sehingga dapat melihat persyaratan dan tingkat <i>inventory</i> di lokasi perusahaan sedangkan perusahaan dapat dengan mudah mengidentifikasi variasi <i>supply</i> dan <i>demand</i> . Adanya kemudahan ini diharapkan dapat meningkatkan keandalan <i>supply</i> , membangun rantai pasok yang lebih tahan terhadap gangguan, memahami kebutuhan dan menawarkan layanan yang lebih disesuaikan, melaksanakan audit dan kontrol yang lebih efektif serta meningkatkan komunikasi dan kolaborasi.

Level-1 Metrics	Level-2 Metrics	Level-3 Metrics	Failure	Best Practices (Project)
			Perubahan nilai ekonomis pengadaan	BP.145 <i>Supplier Collaboration</i> , dengan mengeluarkan gambaran permintaan selama 12 bulan kepada <i>supplier</i> yang mencakup jangka waktu tetap, jangka waktu fleksibel untuk menambah atau mengurangi jumlah atau menyesuaikan waktu pengiriman, dan jangka waktu perkiraan yang memberikan gambaran kepada <i>supplier</i> tentang rencana masa depan. Kolaborasi ini memungkinkan <i>supplier</i> untuk memberikan tingkat layanan yang lebih tinggi dengan biaya yang lebih rendah.
			Salah estimasi waktu	BP.022 <i>Material Requirements Planning</i> (MRP) dengan merencanakan kebutuhan material menggunakan data <i>bill of material</i> , data <i>inventory</i> , dan <i>master production schedule</i> (MPS) untuk menghitung kebutuhan material baik dari jenis, jumlah, dan waktu yang dibutuhkan. Dengan implementasi MRP diharapkan kesalahan estimasi waktu pengadaan oleh perusahaan maupun produksi oleh <i>supplier</i> dapat dihindari.
			Kegagalan <i>import</i> suku cadang	BP.115 <i>Transportation Management System</i> (TMS), dengan adanya sistem aplikasi komputer yang dirancang untuk mengelola operasi transportasi khususnya pada modul yang berfokus pada manajemen impor/ekspor sehingga kegagalan <i>import</i> dapat dihindarkan.

Level-1 Metrics	Level-2 Metrics	Level-3 Metrics	Failure	Best Practices (Project)
			Biaya pengemasan dan <i>material handling</i> melebihi estimasi	BP.017 <i>Distribution Planning</i> , dengan membantu menentukan strategi jangka pendek terbaik untuk memenuhi permintaan khususnya pada <i>material handling</i> dan <i>industrial packaging</i> .
			Kesalahan perencanaan produksi	BP.080 <i>Enterprise Performance Management</i> dan BP.116 <i>Expedited Logistics</i> , dengan pemantauan kinerja di seluruh perusahaan khususnya pada proses perencanaan disertai percepatan atau mengejar produksi, transportasi, atau <i>purchase order</i> yang dibutuhkan dalam waktu kurang dari <i>lead time</i> normal.
			Ketidakakuratan data & sistem	BP.080 <i>Enterprise Performance Management</i> , dengan pemantauan kinerja untuk meningkatkan kinerja bisnis terutama dalam mengintegrasikan dan menganalisis data dari berbagai sumber.
			Perubahan harga material yang signifikan	BP.145 <i>Supplier Collaboration</i> , dengan mengeluarkan gambaran permintaan selama 12 bulan kepada <i>supplier</i> yang mencakup jangka waktu tetap, jangka waktu fleksibel untuk menambah atau mengurangi jumlah atau menyesuaikan waktu pengiriman, dan jangka waktu perkiraan yang memberikan gambaran kepada <i>supplier</i> tentang rencana masa depan. Kolaborasi ini memungkinkan <i>supplier</i> untuk memberikan tingkat layanan yang lebih tinggi dengan biaya yang lebih rendah.

Level-1 Metrics	Level-2 Metrics	Level-3 Metrics	Failure	Best Practices (Project)
			Kemampuan sumber daya yang tidak memenuhi	BP.080 <i>Enterprise Performance Management</i> , dengan pemantauan kinerja untuk meningkatkan kinerja bisnis terutama dalam tersedianya kemampuan sumber daya yang memadai pada proses produksi.
			Kelangkaan material	BP.007 <i>Baseline Inventory Monitoring</i> dan BP.069 <i>Raw Materials Receiving Process</i> , dengan pemantauan persediaan untuk membantu menghindari situasi kelebihan atau kekurangan <i>stock</i> sehingga rencana pengadaan material dapat disiapkan sebelum terjadi kekurangan <i>safety stock</i> . Selain itu dilakukan pengembangan strategi untuk menerima dan memproses bahan mentah secara efisien dari <i>supplier</i> untuk meminimalkan jumlah waktu untuk menerima bahan mentah.
			Kegagalan fasilitas dan proses produksi	BP.080 <i>Enterprise Performance Management</i> , dengan pemantauan kinerja untuk meningkatkan kinerja bisnis terutama dalam proses produksi.
RL.2.6 <i>Delivery Performance to Original Supplier</i>	RL.3.15 <i>Supplier Achievement to Original Organization Commit Date</i>		Kurangnya pemahaman & kesadaran pada kontrak dan kesepakatan	BP.144 <i>Purchase Order Management</i> , dengan memastikan <i>supplier</i> memahami ketegasan persyaratan dan perjanjian yang berkaitan dengan pembelian dan pengadaan.
			Belum adanya pelatihan VRM	BP.126 <i>Supply Chain Control Towers</i> , dengan memfasilitasi kolaborasi <i>supplier</i> sehingga dapat melihat persyaratan dan tingkat <i>inventory</i> di lokasi perusahaan sedangkan perusahaan dapat dengan

Level-1 Metrics	Level-2 Metrics	Level-3 Metrics	Failure	Best Practices (Project)
	<i>Commit Date</i>			mudah mengidentifikasi variasi <i>supply</i> dan <i>demand</i> . Adanya kemudahan ini diharapkan dapat meningkatkan keandalan <i>supply</i> , membangun rantai pasok yang lebih tahan terhadap gangguan, memahami kebutuhan dan menawarkan layanan yang lebih disesuaikan, melaksanakan audit dan kontrol yang lebih efektif serta meningkatkan komunikasi dan kolaborasi.
		Kurangnya kemampuan sumber daya		BP.024 <i>Supply Chain Optimization</i> (SCO), dengan memberikan pelatihan khususnya pada strategi perusahaan terhadap perubahan aktual regulasi dan kepatuhan.
		Perubahan regulasi		BP.024 <i>Supply Chain Optimization</i> (SCO), dengan menjalankan beberapa simulasi komputer untuk mencari solusi optimal terhadap tantangan bisnis khususnya pada peraturan dan regulasi yang berlaku.
		Tidak adanya <i>database</i> sistem penilaian kinerja <i>supplier</i>		BP.134 <i>Supplier Evaluation</i> dan BP.024 <i>Supply Chain Optimization</i> (SCO), dengan melakukan evaluasi <i>supplier</i> berdasarkan kriteria pengukuran kinerja melalui pemanfaatan teknologi sistem <i>database</i> berbasis yang dapat mengoptimalkan kinerja rantai pasok.
		Kesalahan <i>scheduling</i>		BP.022 <i>Material Requirements Planning</i> (MRP) dengan merencanakan kebutuhan material menggunakan data <i>bill of material</i> , data <i>inventory</i> , dan <i>master production schedule</i> (MPS) untuk

Level-1 Metrics	Level-2 Metrics	Level-3 Metrics	Failure	Best Practices (Project)
				menghitung kebutuhan material baik dari jenis, jumlah, dan waktu yang dibutuhkan. Dengan implementasi MRP diharapkan kesalahan estimasi waktu pengadaan oleh perusahaan maupun produksi oleh <i>supplier</i> dapat dihindari.
		Tidak adanya sistem <i>monitoring</i> yang terintegrasi	BP.068 <i>Supplier Performance Reporting</i> dan BP.167 <i>Electronic Returns Tracking</i> , melalui praktik pemantauan dan evaluasi <i>supplier</i> yang dikombinasikan dengan pelacakan elektronik sebagai praktik penggunaan sistem elektronik untuk melacak kegiatan pengadaan sehingga memungkinkan waktu penyelesaian yang lebih singkat serta memberikan visibilitas pengadaan yang sedang berjalan.	
		Tidak adanya <i>database</i> sistem penilaian kinerja <i>supplier</i>	BP.134 <i>Supplier Evaluation</i> dan BP.024 <i>Supply Chain Optimization</i> (SCO), dengan melakukan evaluasi <i>supplier</i> berdasarkan kriteria pengukuran kinerja melalui pemanfaatan teknologi sistem <i>database</i> berbasis yang dapat mengoptimalkan kinerja rantai pasok.	
		Permintaan Dipo tidak terencana	BP.026 <i>Improve Sales and Operations Planning</i> (S&OP) <i>Process</i> dan BP.168 <i>Rotable Spares Pool</i> , dengan mengarahkan tim SCM untuk meningkatkan akurasi perkiraan permintaan. Selain itu dilakukan dengan penggunaan <i>inventory</i> suku cadang yang dapat diservis untuk	

Level-1 Metrics	Level-2 Metrics	Level-3 Metrics	Failure	Best Practices (Project)
				menggantikan suku cadang <i>user</i> yang rusak sehingga dapat membantu meminimalkan pengadaan yang tidak terencana.
			<i>Uncontrollable event</i>	BP.026 <i>Improve Sales and Operations Planning (S&OP) Process</i> dan BP.168 <i>Rotable Spares Pool</i> , dengan mengarahkan tim SCM untuk meningkatkan akurasi perkiraan permintaan. Selain itu dilakukan dengan penggunaan <i>inventory</i> suku cadang yang dapat diservis untuk menggantikan suku cadang <i>user</i> yang rusak sehingga dapat membantu meminimalkan pengadaan yang tidak terencana.
			Salah estimasi waktu pengiriman	BP.041 <i>Transportation Optimization</i> , dengan evaluasi potensi perubahan moda transportasi masuk atau keluar ke moda yang lebih cepat sehingga potensi keterlambatan pengadaan karena kesalahan estimasi waktu pengiriman dapat dihindari.
			Masalah pengemasan dan <i>material handling</i>	BP.017 <i>Distribution Planning</i> , dengan menentukan strategi jangka pendek terbaik untuk memenuhi permintaan melalui <i>material handling</i> dan pengemasan industri dengan menetapkan parameter pengendalian <i>inventory</i> tertentu, seperti <i>safety stock</i> , dan menghitung kebutuhan <i>inventory</i> secara bertahap.
			Kesalahan perencanaan produksi	BP.080 <i>Enterprise Performance Management</i> dan BP.116 <i>Expedited Logistics</i> , dengan pemantauan kinerja di seluruh perusahaan

Level-1 Metrics	Level-2 Metrics	Level-3 Metrics	Failure	Best Practices (Project)
				khususnya pada proses perencanaan disertai percepatan atau mengejar produksi, transportasi, atau <i>purchase order</i> yang dibutuhkan dalam waktu kurang dari <i>lead time</i> normal.
			Kesalahan dalam prosedur kerja	BP.080 <i>Enterprise Performance Management</i> , dengan pemantauan kinerja untuk meningkatkan kinerja bisnis terutama dalam prosedur kerja perusahaan.
			Kemampuan sumber daya yang tidak memenuhi	BP.080 <i>Enterprise Performance Management</i> , dengan pemantauan kinerja untuk meningkatkan kinerja bisnis terutama dalam tersedianya kemampuan sumber daya yang memadai pada proses produksi.
			Kelangkaan material	BP.007 <i>Baseline Inventory Monitoring</i> dan BP.069 <i>Raw Materials Receiving Process</i> , dengan pemantauan persediaan untuk membantu menghindari situasi kelebihan atau kekurangan <i>stock</i> sehingga rencana pengadaan material dapat disiapkan sebelum terjadi kekurangan <i>safety stock</i> . Selain itu dilakukan pengembangan strategi untuk menerima dan memproses bahan mentah secara efisien dari supplier untuk meminimalkan jumlah waktu untuk menerima bahan mentah.
			Kegagalan fasilitas dan proses produksi	BP.080 <i>Enterprise Performance Management</i> , dengan pemantauan kinerja untuk meningkatkan kinerja bisnis terutama dalam proses produksi.

4.2.2 Plan

4.2.2.1 Opportunity Analysis

Opportunity Analysis merupakan pemeriksaan dan evaluasi sistematis yang bertujuan untuk mengidentifikasi peluang peningkatan efisiensi, efektivitas, dan inovasi dalam rantai pasok dengan memeriksa setiap komponen utama (*Orchestrate, Order, Plan, Source, Transform, Fulfill dan Return*) berdasarkan penentuan akar masalah dan *benchmarking best practices* yang telah dilakukan sebelumnya. Selain itu dilakukan pengelompokan tema rancangan proyek perbaikan dan pengkategorian masalah yang sama dalam satu tema penyelesaian. Penentuan tema pada *opportunity analysis* didasarkan pada klasifikasi praktik pada model SCOR DS yang digunakan untuk menyederhanakan pencarian praktik pada permasalahan kinerja *supply chain* yang terjadi. Berikut merupakan *opportunity analysis* dari masing-masing kategori kegagalan Unit Logistik UPT Balai Yasa Yogyakarta pada Tabel 4.24.

Tabel 4. 24 *Opportunity Analysis*

	<i>Opportunity</i>	<i>Theme</i>
<i>Orchestrate</i>	Kurangnya pemahaman dan kesadaran pada kontrak dan kesepakatan	<i>Order Management</i>
	Kurangnya kemampuan sumber daya mengelola data dan informasi	<i>Optimization</i> <i>Improvement</i>
	Perubahan regulasi dan kepatuhan	<i>Optimization</i> <i>Improvement</i>
	Belum adanya pelatihan VRM	<i>Purchasing and Procurement</i>
<i>Plan</i>	Tidak adanya <i>database</i> sistem penilaian kinerja <i>supplier</i>	<i>Purchasing and Procurement</i> dan <i>Business Process Analysis and Improvement</i>
	Kesalahan <i>scheduling</i>	<i>Planning and Forecasting</i>
<i>Source</i>	Tidak adanya sistem <i>monitoring</i> yang terintegrasi	<i>Purchasing and Procurement</i>
	Tidak adanya <i>database</i> sistem penilaian kinerja <i>supplier</i>	<i>Purchasing and Procurement</i> dan <i>Business Process Analysis and Improvement</i>

<i>Opportunity</i>	<i>Theme</i>
Minimnya kesadaran akan sanksi yang terdapat dalam kontrak	<i>Purchasing and Procurement</i>
Kurangnya <i>vendor relationship</i> management (VRM)	<i>Purchasing and Procurement</i>
Perubahan nilai ekonomis pengadaan	<i>Purchasing and Procurement</i>
Kesalahan estimasi waktu	<i>Planning and Forecasting</i>
Kegagalan <i>import</i> suku cadang	<i>Transportation Management</i>
Biaya pengemasan dan <i>material handling</i> melebihi estimasi	<i>Distribution Management</i>
Kesalahan perencanaan	<i>Business Process Analysis and Improvement</i> dan <i>Transportation Management</i>
Ketidakakuratan data & sistem	<i>Business Process Analysis and Improvement</i>
Perubahan harga material yang signifikan	<i>Purchasing and Procurement</i>
Kemampuan sumber daya yang tidak memenuhi	<i>Business Process Analysis and Improvement</i>
Kelangkaan material	<i>Inventory Management</i> dan <i>Purchasing and Procurement</i>
Kegagalan fasilitas dan proses produksi	<i>Business Process Analysis and Improvement</i>
Permintaan Dipo yang tidak terencana	<i>Planning and Forecasting</i> dan <i>Inventory Management</i>
<i>Uncontrollable event</i>	<i>Planning and Forecasting</i> dan <i>Inventory Management</i>
Salah estimasi waktu pengiriman	<i>Transportation Management</i>
Masalah pengemasan dan <i>material handling</i>	<i>Distribution Management</i>
Kesalahan dalam prosedur kerja	<i>Business Process Analysis and Improvement</i>

Berdasarkan informasi dari tabel di atas, kemudian dilakukan penentuan *project list* yang sekiranya dapat mengatasi permasalahan kinerja pada matriks *reliability* RL.3.13 *Delivery Item Accuracy from the Supplier*, RL.3.14 *Delivery Quantity Accuracy from the Supplier* serta matriks RL.3.15 *Supplier Achievement to Original Organization Commit Date* yang telah teridentifikasi memiliki *gaps* dari target perusahaan. *Project list* merupakan identifikasi dari rancangan proyek yang akan dilakukan berdasarkan *best practices* yang disesuaikan dengan analisis penyebab masalah menggunakan *fishbone diagram*. Selain nama dan tema proyek, pada *project list* terdapat informasi mengenai deskripsi proyek yang menjelaskan manfaat dari masing-masing proyek terhadap permasalahan yang terjadi. Berikut merupakan *project list* yang akan dilakukan oleh Unit Logistik UPT Balai Yasa Yogyakarta pada Tabel 4.25.

Tabel 4. 25 *Project List*

Project #	Project Name	Project Description	Associated Themes
#1	<i>Purchase Order Management</i>	Proyek perbaikan ini merupakan langkah untuk mengatasi permasalahan kurangnya pemahaman & kesadaran <i>supplier</i> akan kontrak dan kesepakatan. Perbaikan dilakukan dengan memberikan penjelasan ketentuan kepada <i>supplier</i> sebelum adanya kesepakatan kontrak atau saat proses undangan tender untuk menjelaskan dokumen KAK serta formulir <i>request for quotation</i> (RFQ). Selain itu, diterapkan sistem verifikasi ganda untuk memastikan bahwa setiap <i>supplier</i> telah memahami dan menyetujui semua ketentuan sebelum menandatangani kontrak. Dengan pendekatan ini, diharapkan kesalahan dan <i>miss</i> komunikasi selama berjalannya kerja sama dengan <i>supplier</i> dapat diminimalisir, sehingga hubungan dengan <i>supplier</i> menjadi lebih transparan dan efisien.	<i>Order Management</i>
#2	<i>Supply Chain Optimization (SCO)</i>	Dengan dilakukannya proyek perbaikan ini peneliti bermaksud memberikan rekomendasi untuk mengatasi permasalahan kurangnya kemampuan sumber daya dalam mematuhi aspek kepatuhan dan regulasi melalui pelatihan strategi <i>supply chain</i> berdasarkan peraturan yang berlaku. Selain pelatihan, proyek ini juga meliputi pengembangan panduan dan manual operasional yang komprehensif dan dapat digunakan sebagai referensi yang konsisten dalam perusahaan.	<i>Optimization Process Improvement</i>
#3	<i>Supplier Performance Evaluation</i>	Proyek perbaikan ini bertujuan untuk mengatasi masalah pemilihan <i>supplier</i> dengan kinerja yang kurang baik melalui pengembangan <i>database</i> berbasis aplikasi. <i>Database</i> ini dirancang untuk mengevaluasi kinerja <i>supplier</i> berdasarkan beberapa kriteria penilaian	<i>Purchasing and Procurement Business Process</i>

Project #	Project Name	Project Description	Associated Themes
		yang ditetapkan. Selain itu, proyek ini juga bertujuan untuk meningkatkan hubungan perusahaan dengan <i>supplier</i> melalui optimalisasi <i>vendor relationship management</i> . Aplikasi ini menyediakan fungsi <i>feedback</i> serta memfasilitasi komunikasi intensif dua arah sehingga ragam informasi mengenai persyaratan dan tingkat <i>inventory</i> di lokasi perusahaan maupun variasi <i>supply</i> dan <i>demand</i> yang tersedia dapat teridentifikasi dengan baik. Hasil evaluasi ini akan menjadi informasi yang membantu perusahaan untuk membuat keputusan yang lebih baik dalam pemilihan <i>supplier</i> serta memonitor dan memperbaiki kinerja <i>supplier</i> secara berkelanjutan. Upaya ini juga akan mendukung pencapaian tujuan strategis perusahaan dalam hal pengendalian biaya, peningkatan kualitas dan kepuasan <i>user</i> secara keseluruhan.	<i>Analysis and Improvement</i>
#4	<i>Material Requirements Planning (MRP)</i>	<i>Material Requirements Planning</i> (MRP) adalah sistem manajemen <i>inventory</i> yang dirancang untuk membantu perusahaan dalam perencanaan produksi dan pengadaan bahan baku. MRP berfungsi untuk memastikan bahwa bahan baku dan komponen yang diperlukan tersedia pada waktu yang tepat. Dengan memanfaatkan MRP, perusahaan dapat mengatasi berbagai permasalahan seperti kesalahan <i>scheduling</i> pengadaan. Selain untuk mengatasi kesalahan <i>scheduling</i> pengadaan, proyek perbaikan ini dilakukan untuk mengatasi permasalahan ketidakmampuan <i>supplier</i> akibat kesalahan estimasi waktu pengadaan. Perbaikan dilakukan dengan merencanakan kebutuhan material menggunakan data <i>bill of material</i> , data <i>inventory</i> , dan <i>master production schedule</i> (MPS) untuk	<i>Planning and Forecasting</i>

<i>Project #</i>	<i>Project Name</i>	<i>Project Description</i>	<i>Associated Themes</i>
		menghitung kebutuhan material baik dari jenis, jumlah, dan waktu yang dibutuhkan sehingga kesalahan estimasi waktu pengadaan dapat dihindari.	
#5	<i>Supplier Delivery Performance Analysis</i>	Proyek perbaikan ini dilakukan untuk mengatasi permasalahan keterlambatan pengadaan karena minimnya pemantauan dan evaluasi terhadap kriteria seperti <i>on-time delivery performance</i> . Perbaikan dilakukan melalui perancangan aplikasi <i>monotoring</i> yang memungkinkan pihak perusahaan untuk memantau sejauh mana proses pengadaan telah berjalan dan memberikan evaluasi atau masukan secara <i>real-time</i> untuk memastikan persentase kemajuan pengadaan telah sesuai dengan <i>milestone</i> yang disepakati.	<i>Purchasing and Procurement</i>
#6	<i>Procurement Terms and Conditions Review</i>	Proyek perbaikan ini dilakukan untuk mengatasi permasalahan minimnya kesadaran akan sanksi yang terdapat dalam kontrak melalui perubahan ketentuan kontrak dengan ketentuan sanksi yang lebih tegas dan berdampak panjang. Perubahan dalam ketentuan kontrak meliputi penjelasan yang lebih rinci tentang sanksi yang akan diterapkan jika terjadi pelanggaran, seperti denda finansial, pemutusan kontrak, dan dampak jangka panjang lainnya seperti penilaian kinerja yang memengaruhi peluang kerja sama di masa depan. Sanksi yang lebih tegas tersebut dirancang untuk memberikan disinsentif yang kuat terhadap pelanggaran dan mendorong kepatuhan yang konsisten.	<i>Purchasing and Procurement</i>
#7	<i>Supplier Collaboration</i>	Proyek perbaikan ini dilakukan untuk mengatasi permasalahan berakhirnya kontrak karena perubahan nilai ekonomis pengadaan. Proyek ini dilakukan melalui perancangan permintaan selama 12 bulan kepada <i>supplier</i> berdasarkan hasil <i>forecast</i> dan MRP yang mencakup estimasi jangka waktu sehingga kolaborasi ini memungkinkan <i>supplier</i>	<i>Purchasing and Procurement</i>

Project #	Project Name	Project Description	Associated Themes
		mempersiapkan proses pengadaan dengan beban biaya yang lebih rendah melalui optimalisasi biaya pengadaan, produksi dan penyimpanan.	
#8	<i>Transportation Management System (TMS)</i>	Proyek perbaikan ini dilaksanakan untuk mengatasi masalah kegagalan <i>import</i> suku cadang dengan menyediakan rancangan sistem aplikasi komputer yang dirancang khusus untuk mendukung manajemen <i>import</i> dan <i>export</i> . Aplikasi ini akan memungkinkan pelacakan <i>real-time</i> dari setiap tahapan proses <i>import</i> , mulai dari pengajuan dokumen hingga pengiriman barang. Dengan fitur notifikasi dan peringatan otomatis, potensi masalah dapat diidentifikasi dan ditangani sebelum berkembang menjadi kendala besar. Selain itu, pelatihan intensif bagi staf terkait dilakukan untuk memastikan mereka mampu mengoperasikan sistem dengan efisien dan responsif terhadap setiap situasi yang muncul.	<i>Transportation Management</i>
#9	<i>Distribution Planning</i>	Proyek perbaikan ini dirancang untuk mengatasi kendala dalam pengemasan dan <i>material handling</i> dengan menetapkan strategi jangka pendek yang paling efektif. Salah satu langkah dalam proyek ini adalah menetapkan parameter pengendalian <i>inventory</i> yang spesifik, seperti menentukan tingkat <i>safety stock</i> yang tepat. Selain itu, kebutuhan <i>inventory</i> dihitung secara bertahap untuk memastikan pengelolaan yang efisien dan mengurangi beban biaya. Di samping itu, proyek ini mencakup pengembangan prosedur untuk menerima dan menyimpan material, implementasi teknologi otomasi dalam pengemasan, serta pelatihan tenaga kerja untuk meningkatkan keterampilan dalam <i>material handling</i> . Dengan demikian, alur kerja dapat dioptimalkan dan waktu pemrosesan dapat dipercepat. Strategi ini juga membantu dalam mengidentifikasi dan	<i>Distribution Management</i>

<i>Project #</i>	<i>Project Name</i>	<i>Project Description</i>	<i>Associated Themes</i>
		mengeliminasi <i>bottleneck</i> dalam rantai pasok, sehingga perusahaan dapat merespons permintaan pasar dengan lebih cepat dan biaya yang lebih rendah.	
#10	<i>Enterprise Performance Management</i>	Proyek perbaikan ini dilakukan untuk mengatasi permasalahan pemenuhan dan pengiriman order yang tidak sesuai akibat kelalaian dan ketidakmampuan <i>supplier</i> . Proyek perbaikan dilakukan melalui proses pemantauan kinerja di seluruh perusahaan dengan tujuan meningkatkan kinerja bisnis baik dalam perencanaan produksi dan pengiriman, keakuratan data dan sistem yang dimiliki, kemampuan sumber daya, kesesuaian prosedur kerja dan kesiapan fasilitas serta kemampuan produksi.	<i>Business Process Analysis and Improvement and Transportation Management</i>
#11	<i>Baseline Inventory Monitoring</i>	Proyek perbaikan ini dilakukan untuk mengatasi permasalahan kelangkaan material yang terjadi pada pihak <i>supplier</i> sehingga menyebabkan keterlambatan atau ketidakmampuan pada proses produksi. Perbaikan dilakukan melalui pemantauan persediaan menggunakan perhitungan <i>maximum stock</i> , critical stock, ROP, dan ROQ untuk membantu menghindari situasi kelebihan atau kekurangan <i>stock</i> sehingga rencana pengadaan material dapat disiapkan sebelum terjadi kekurangan <i>safety stock</i> . Selain itu, pengembangan strategi dilakukan untuk meningkatkan efisiensi dalam menerima dan memproses bahan mentah yang diterima dari <i>supplier</i> . Langkah ini bertujuan untuk mengurangi waktu yang dibutuhkan dalam proses penerimaan bahan mentah, sehingga operasional dapat berjalan lebih lancar dan produktif.	<i>Inventory Management and Purchasing and Procurement</i>
#12	<i>Improve Sales and Operations</i>	Proyek perbaikan ini dilakukan untuk mengatasi permasalahan permintaan kebutuhan suku cadang dan pengadaan yang tidak terencana melalui peningkatan akurasi perkiraan	<i>Planning and Forecasting and</i>

Project #	Project Name	Project Description	Associated Themes
	<i>Planning</i> (S&OP) <i>Process</i>	permintaan menggunakan pendekatan <i>forecasting</i> . Selain itu, proyek perbaikan dilakukan dengan memanfaatkan inventaris suku cadang yang dapat diperbaiki untuk menggantikan suku cadang <i>user</i> yang rusak. Langkah ini bertujuan untuk mengurangi kebutuhan pengadaan yang tidak terencana. Dengan adanya suku cadang yang dapat diservis, proses perbaikan menjadi lebih cepat dan biaya operasional dapat ditekan. Proyek ini juga mencakup penyusunan jadwal pemeliharaan preventif, pelatihan teknisi untuk meningkatkan keterampilan dalam memperbaiki suku cadang, dan peningkatan sistem manajemen inventaris untuk memastikan ketersediaan suku cadang yang diperlukan.	<i>Inventory</i> <i>Management</i>
#13	<i>Transportation</i> <i>Optimization</i>	Rancangan perbaikan ini dimaksudkan untuk menyelesaikan permasalahan kesalahan estimasi waktu pengiriman dengan mengevaluasi kemungkinan untuk beralih ke moda transportasi yang lebih cepat. Pendekatan ini dimaksudkan untuk mencegah potensi keterlambatan dalam pengadaan akibat dari estimasi waktu pengiriman yang salah. Pilihan transportasi dapat mencakup penggunaan transportasi udara untuk pengiriman internasional yang memerlukan waktu cepat atau mempertimbangkan penggunaan layanan ekspedisi khusus yang menawarkan waktu pengiriman yang lebih terukur dan stabil.	<i>Transportation</i> <i>Management</i>

Hasil dari identifikasi rancangan proyek pada *project list* kemudian dikembangkan dalam *project placemat*. *Project placemat* merupakan visualisasi proyek yang digunakan untuk menyajikan informasi utama tentang suatu proyek secara ringkas dan komprehensif. *Project placemat* pada proyek ini berupa satu tabel yang mencakup elemen penting proyek mulai dari matriks kinerja level-3 yang menjadi objek perbaikan, nama

proyek, ruang lingkup, serta manfaat dari adanya proyek perbaikan tersebut.. Dengan adanya *project placemat* peneliti akan memiliki panduan cepat yang memudahkan pemangku kepentingan yang terlibat untuk memahami status proyek, prioritas, dan tindakan yang diperlukan. Berdasarkan rancangan proyek perbaikan pada Tabel 4.25, maka *Project placemat* Unit Logistik UPT Balai Yasa Yogyakarta dapat diidentifikasi pada Tabel 4.26.

Tabel 4. 26 *Project Placemat*

<i>Level-3 Metrics</i>	<i>Failure</i>	<i>Project #</i>	<i>Project Name</i>	<i>Project Benefits</i>
RL.3.13 <i>Delivery Item & Accuracy from the Supplier</i>	Kurangnya pemahaman kesadaran pada kontrak dan kesepakatan	#1	<i>Purchase Order Management</i>	Sistem verifikasi ganda dilakukan untuk memastikan bahwa setiap <i>supplier</i> telah memahami dan menyetujui semua ketentuan sebelum menandatangani kontrak sehingga kesalahan dan <i>miss</i> komunikasi selama berjalannya kerja sama dengan <i>supplier</i> dapat diminimalisir.
RL.3.14 <i>Delivery Quantity Accuracy from the Supplier</i>	Kurangnya kemampuan sumber daya Perubahan regulasi	#2	<i>Supply Chain Optimization (SCO)</i>	Melalui pelatihan strategi <i>supply chain</i> berdasarkan peraturan yang berlaku kemampuan sumber daya dalam mematuhi aspek kepatuhan dan regulasi dapat ditingkatkan. Selain itu pengembangan panduan dan manual operasional dapat digunakan sebagai referensi yang konsisten untuk menghindari kesalahan.

<i>Level-3 Metrics</i>	<i>Failure</i>	<i>Project #</i>	<i>Project Name</i>	<i>Project Benefits</i>
Tidak adanya <i>database</i> sistem penilaian kinerja <i>supplier</i>		#3	<i>Supplier Performance Evaluation</i>	Dirancang untuk mengevaluasi kinerja <i>supplier</i> berdasarkan beberapa kriteria penilaian yang ditetapkan. Selain itu, proyek ini juga bertujuan untuk meningkatkan hubungan perusahaan dengan <i>supplier</i> melalui optimalisasi <i>vendor relationship management</i> .
Kurangnya VRM				
Tidak adanya sistem <i>monitoring</i> yang terintegrasi		#5	<i>Supplier Delivery Performance Analysis</i>	Memungkinkan pihak perusahaan untuk memantau sejauh mana proses pengadaan telah berjalan dan memberikan evaluasi atau masukan secara <i>real-time</i> untuk memastikan persentase kemajuan pengadaan telah sesuai dengan <i>milestone</i> yang disepakati.
Minimnya kesadaran akan sanksi yang terdapat dalam kontrak		#6	<i>Procurement Terms and Conditions Review</i>	Melalui perubahan ketentuan kontrak dengan ketentuan sanksi yang lebih tegas dan berdampak panjang, proyek ini diharapkan dapat memberi disinsentif yang kuat terhadap pelanggaran dan mendorong kepatuhan yang lebih konsisten.
Perubahan nilai ekonomis pengadaan		#7	<i>Supplier Collaboration</i>	Melalui perancangan permintaan selama 12 bulan kepada <i>supplier</i> berdasarkan hasil <i>forecast</i> dan MRP, diharapkan kolaborasi ini dapat membantu <i>supplier</i> dapat mempersiapkan proses pengadaan dengan beban biaya yang lebih rendah melalui optimalisasi biaya pengadaan, produksi dan penyimpanan.
Perubahan harga material yang signifikan				

<i>Level-3 Metrics</i>	<i>Failure</i>	<i>Project #</i>	<i>Project Name</i>	<i>Project Benefits</i>
	Salah estimasi waktu	#4	<i>Material Requirements Planning (MRP)</i>	Dengan menghitung kebutuhan material baik dari jenis, jumlah, dan waktu yang dibutuhkan menggunakan MRP, proses perencanaan dapat dilakukan dengan lebih terukur dan terstruktur sehingga kesalahan estimasi waktu pengadaan dapat dihindari.
	Kegagalan <i>import</i> suku cadang	#8	<i>Transportation Management System (TMS)</i>	Proyek ini akan memungkinkan pelacakan <i>real-time</i> dari setiap tahapan proses <i>import</i> , mulai dari pengajuan dokumen hingga pengiriman barang. Bersamaan dengan pelatihan intensif bagi staf terkait untuk mengoperasikan sistem dengan efisien dan responsif. Selain itu adanya fitur notifikasi dan peringatan otomatis, membuat potensi masalah dapat diidentifikasi dan ditangani.
	Biaya pengemasan dan <i>material handling</i> melebihi estimasi	#9	<i>Distribution Planning</i>	Proyek dilakukan dengan menetapkan parameter pengendalian <i>inventory</i> yang spesifik serta menghitung kebutuhan <i>inventory</i> secara bertahap untuk memastikan pengelolaan yang efisien dan mengurangi beban biaya. Dengan demikian, alur kerja dapat dioptimalkan dan waktu pemrosesan dapat dipercepat.
	Kesalahan perencanaan produksi	#10		Proyek perbaikan dilakukan melalui proses pemantauan kinerja di seluruh perusahaan dengan tujuan meningkatkan kinerja

<i>Level-3 Metrics</i>	<i>Failure</i>	<i>Project #</i>	<i>Project Name</i>	<i>Project Benefits</i>
	Ketidakakuratan data & sistem		<i>Enterprise Performance Management</i>	bisnis baik dalam perencanaan produksi dan pengiriman, keakuratan data dan sistem yang dimiliki, kemampuan sumber daya, kesesuaian prosedur kerja dan kesiapan fasilitas serta kemampuan produksi.
	Kemampuan sumber daya yang tidak memenuhi			
	Kegagalan fasilitas dan proses produksi			
	Kelangkaan Material	#11	<i>Baseline Inventory Monitoring</i>	Perbaikan dilakukan melalui pemantauan persediaan menggunakan perhitungan <i>maximum stock</i> , critical stock, ROP, dan ROQ untuk membantu menghindari situasi kelebihan atau kekurangan <i>stock</i> sehingga rencana pengadaan material dapat disiapkan sebelum terjadi kekurangan <i>safety stock</i> . Selain itu, pengembangan strategi dilakukan untuk meningkatkan efisiensi dalam menerima dan memproses bahan mentah sehingga operasional dapat berjalan dengan lebih cepat dan produktif.
RL.3.15 <i>Supplier Achievement to Original</i>	Kurangnya pemahaman & kesadaran pada kontrak dan kesepakatan	#1	<i>Purchase Order Management</i>	Sistem verifikasi ganda diterapkan untuk memastikan bahwa setiap <i>supplier</i> memahami dan menyetujui semua ketentuan sebelum menandatangani kontrak. Hal ini bertujuan untuk mengurangi kesalahan dan mis komunikasi selama berlangsungnya kerja sama dengan <i>supplier</i> .

<i>Level-3 Metrics</i>	<i>Failure</i>	<i>Project #</i>	<i>Project Name</i>	<i>Project Benefits</i>
<i>Organization</i>	Tidak adanya <i>database</i>	#3	<i>Supplier</i>	Proyek ini dirancang untuk mengevaluasi kinerja <i>supplier</i>
<i>Commit Date</i>	sistem penilaian kinerja <i>supplier</i>		<i>Performance</i>	berdasarkan beberapa kriteria penilaian yang ditetapkan. Selain itu, proyek ini juga bertujuan untuk meningkatkan hubungan perusahaan dengan <i>supplier</i> melalui optimalisasi <i>vendor relationship management</i> .
	Belum adanya pelatihan VRM		<i>Evaluation</i>	
	Kurangnya kemampuan sumber daya	#2	<i>Supply Chain Optimization</i>	Dengan memberikan pelatihan strategi <i>supply chain</i> yang sesuai dengan peraturan yang berlaku, kemampuan sumber daya dalam mematuhi aspek kepatuhan dan regulasi dapat ditingkatkan. Selain itu pengembangan panduan dan manual operasional dapat digunakan sebagai referensi yang konsisten untuk menghindari kesalahan.
	Perubahan regulasi		(SCO)	
	Kesalahan <i>scheduling</i>	#4	<i>Material Requirements Planning (MRP)</i>	Dengan menghitung kebutuhan material baik dari jenis, jumlah, dan waktu yang dibutuhkan menggunakan MRP, proses perencanaan dapat dilakukan dengan lebih terukur dan terstruktur sehingga kesalahan estimasi waktu pengadaan dapat dihindari.
	Tidak adanya sistem <i>monitoring</i> yang terintegrasi	#5	<i>Supplier Delivery Performance Analysis</i>	Memungkinkan perusahaan untuk memantau kemajuan proses pengadaan dan memberikan evaluasi atau masukan secara <i>real-time</i> , memastikan bahwa persentase kemajuan pengadaan sesuai dengan <i>milestone</i> yang telah disepakati.

<i>Level-3 Metrics</i>	<i>Failure</i>	<i>Project #</i>	<i>Project Name</i>	<i>Project Benefits</i>
	Permintaan Dipo tidak terencana <i>Uncontrollable event</i>	#12	<i>Improve Sales and Operations Planning (S&OP) Process</i>	Proyek ini bertujuan untuk mengurangi kebutuhan pengadaan yang tidak terencana. Dengan adanya suku cadang yang dapat diservis, proses perbaikan menjadi lebih cepat dan biaya operasional dapat ditekan.
	Salah estimasi waktu pengiriman	#13	<i>Transportation Optimization</i>	Proyek ini dimaksudkan untuk mencegah potensi keterlambatan dalam pengadaan akibat dari estimasi waktu pengiriman yang salah. Pilihan transportasi dapat mencakup penggunaan transportasi udara untuk pengiriman internasional yang memerlukan waktu cepat atau mempertimbangkan penggunaan layanan ekspedisi khusus yang menawarkan waktu pengiriman yang lebih terukur dan stabil.
	Masalah pengemasan dan <i>material handling</i>	#9	<i>Distribution Planning</i>	Proyek ini dilakukan dengan menetapkan parameter pengendalian <i>inventory</i> yang spesifik serta menghitung kebutuhan <i>inventory</i> secara bertahap untuk memastikan pengelolaan yang efisien dan mengurangi beban biaya. Dengan demikian, alur kerja dapat dioptimalkan dan waktu pemrosesan dapat dipercepat.
	Kesalahan perencanaan produksi	#10		Proyek perbaikan ini dilaksanakan melalui pemantauan kinerja di seluruh perusahaan dengan tujuan meningkatkan kinerja

<i>Level-3 Metrics</i>	<i>Failure</i>	<i>Project #</i>	<i>Project Name</i>	<i>Project Benefits</i>
Kesalahan dalam prosedur kerja			<i>Enterprise Performance Management</i>	bisnis dalam berbagai aspek, termasuk perencanaan produksi dan pengiriman, keakuratan data dan sistem yang ada, pengembangan kemampuan sumber daya, kesesuaian prosedur kerja, serta kesiapan fasilitas dan kemampuan produksi.
Kemampuan sumber daya yang tidak memenuhi				
Kegagalan fasilitas dan proses produksi				
Kelangkaan material		#11	<i>Baseline Inventory Monitoring</i>	Perbaikan dilakukan dengan memantau persediaan melalui perhitungan <i>maximum stock</i> , <i>critical stock</i> , ROP, dan ROQ untuk mencegah kelebihan atau kekurangan <i>stock</i> sehingga rencana pengadaan material dapat disusun sebelum <i>safety stock</i> berkurang. Selain itu, pengembangan strategi dilakukan untuk meningkatkan efisiensi dalam menerima dan memproses bahan mentah sehingga operasional dapat berjalan dengan lebih cepat dan produktif.

4.2.2.2 Project Prioritization

Project Prioritization merupakan pemilihan prioritas rancangan proyek dengan pemberian skala prioritas terhadap 13 rancangan proyek perbaikan yang telah diusulkan untuk meningkatkan atribut kinerja *reliability* Unit Logistik UPT Balai Yasa Yogyakarta. Pemberian skala prioritas dilakukan berdasarkan tingkat usaha dan dampak yang dihasilkan pada setiap rancangan proyek perbaikan melalui wawancara bersama *Manager* Logistik. Dengan menggunakan *priority matrix effort* dan *impact*, penelitian ini dapat mengidentifikasi, mengevaluasi dan memprioritaskan rancangan proyek perbaikan yang paling layak diimplementasikan dengan lebih jelas dan terstruktur. Sudut pandang yang paling ideal dalam memilih rancangan proyek perbaikan adalah ketika rancangan proyek perbaikan mudah dilaksanakan dan memberikan manfaat signifikan. Hasil *project prioritization* Unit Logistik UPT Balai Yasa Yogyakarta diilustrasikan melalui *priority matrix* pada Tabel.4.27.

Tabel 4. 27 *Priority Matrix*

		Effort	
		Low	High
Impact	High	#1, #2, #3, #4, #5, #6, #13	#7, #10, #11, #12
	Low	#9	#8

Sumber: ASCM (2022)

Berdasarkan tabel *priority matrix* di atas, terlihat bahwa terdapat 7 dari 13 rancangan proyek perbaikan yang menjadi prioritas utama karena masuk dalam kategori kepentingan *very high* dan *high*. Adapun rancangan proyek perbaikan yang masuk dalam kategori tersebut yaitu proyek #2, #3 dan #5 sebagai proyek prioritas sangat tinggi, kemudian proyek #1, #4, #6 dan #13 sebagai proyek prioritas tinggi dan masuk dalam kategori *quick wins*. Kategori ini nantinya merupakan rancangan proyek perbaikan yang akan disimulasikan untuk mengetahui bagaimana pengaruhnya terhadap *gaps* yang terjadi pada matriks kinerja

reliability. Alasan pemilihan kedua kategori tersebut karena rancangan proyek perbaikan dirasa mempunyai tingkat *effort* yang rendah dan diyakini memiliki *impact* yang besar sehingga proyek perbaikan dapat dilakukan dengan cara yang paling efisien dengan hasil yang paling efektif. Sedangkan proyek #7, #10, #11 dan #12 sebetulnya memiliki dampak yang tinggi dalam memperbaiki atribut kinerja *reliability*, walaupun begitu usaha yang diperlukan untuk menjalankan proyek dirasa terlalu berat karena *event* permasalahan atau kegagalan terjadi pada pihak *supplier* dan masuk dalam kategori *sponsor issue*. Tanpa adanya campur tangan perusahaan pada permasalahan dan wewenang untuk menjalankan perbaikan, maka kegagalan tersebut termasuk dalam *uncontrollable event* yang sangat sulit untuk diselesaikan.

Dengan adanya rancangan proyek yang telah terpilih, maka permasalahan *reliability* yang telah diidentifikasi menggunakan *fishbone diagram* pada matriks *reliability* RL.3.13 *Delivery Item Accuracy from the Supplier*, RL.3.14 *Delivery Quantity Accuracy from the Supplier* dan RL.3.15 *Supplier Achievement to Original Organization Commit Date* diyakini dapat diselesaikan sehingga tidak terdapat *gaps* di dalamnya. Tabel 4.28 merupakan usulan proyek perbaikan yang akan dilakukan pada Unit Logistik UPT Balai Yasa Yogyakarta.

Tabel 4. 28 Pemilihan Rancangan Proyek Perbaikan

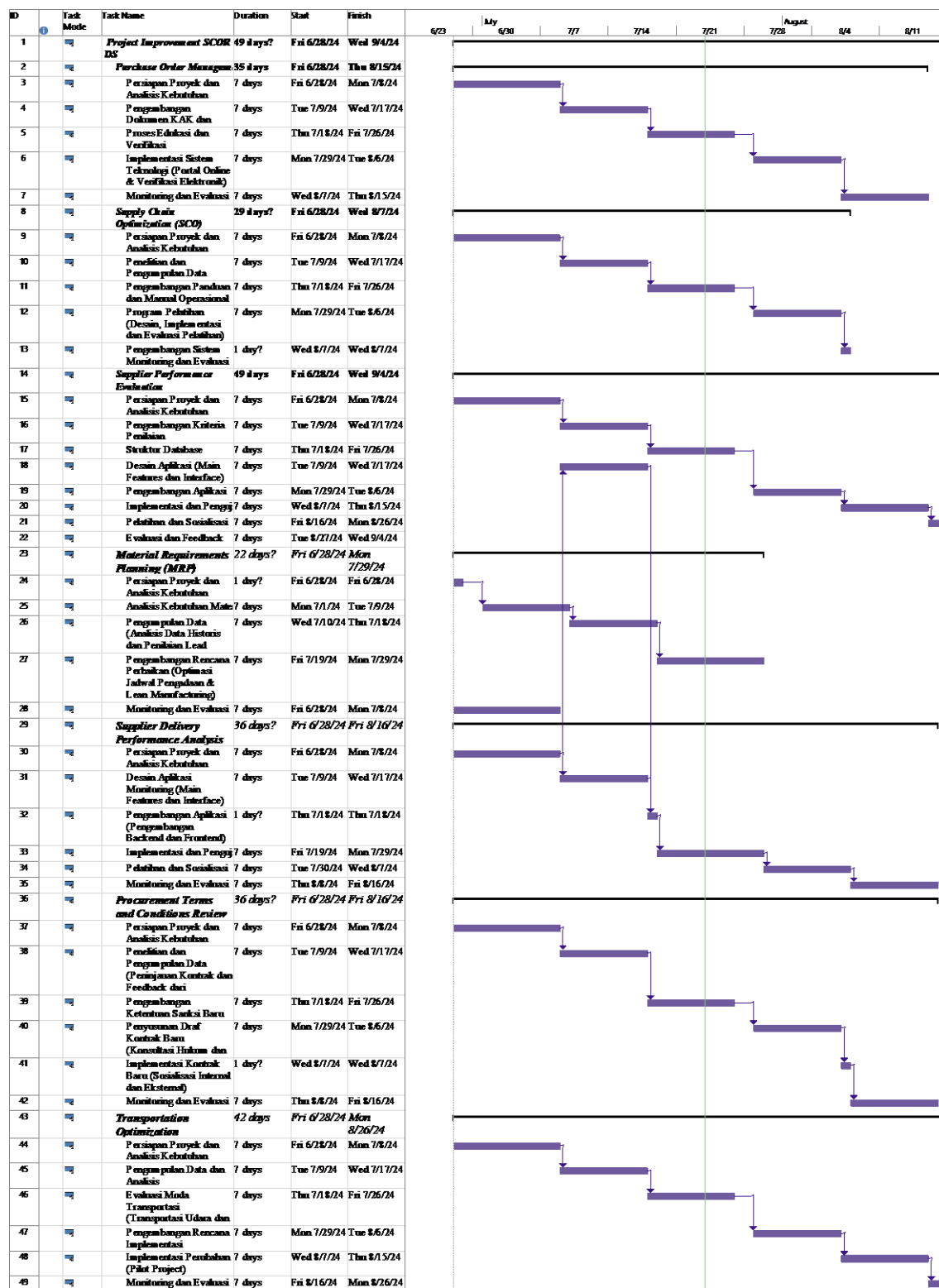
Project #	Metrics	Best Practices	Project Name
#1	RL.3.13, RL.3.14 dan RL.3.15	BP.144 <i>Purchase Order Management</i>	<i>Purchase Order Management</i>
#2		BP.024 <i>Supply Chain Optimization (SCO)</i>	<i>Supply Chain Optimization (SCO)</i>
#3		BP.134 <i>Supplier Evaluation</i>	<i>Supplier Performance Evaluation</i>
#4	RL.3.15	BP.022 <i>Material Requirements Planning (MRP)</i>	<i>Material Requirements Planning (MRP)</i>
#5	RL.3.13, RL.3.14 dan RL.3.15	BP.068 <i>Supplier Performance Reporting</i>	<i>Supplier Delivery Performance Analysis</i>

<i>Project #</i>	<i>Metrics</i>	<i>Best Practices</i>	<i>Project Name</i>
#6		BP.042 <i>Procurement Terms and Conditions Review</i>	<i>Procurement Terms and Conditions Review</i>
#13	RL.3.15	BP.041 <i>Transportation Optimization</i>	<i>Transportation Optimization</i>

4.2.3 *Launch*

4.2.3.1 *Implementation Roadmap*

Setelah menetapkan 7 dari 13 rancangan proyek sebagai proyek perbaikan kinerja *supply chain* pada tahap *project prioritization*, maka selanjutnya akan dilakukan penyusunan *implementation roadmap* bersama tim proyek. *Implementation roadmap* merupakan peta yang berfungsi untuk menunjukkan jadwal dan rangkaian aktivitas yang terlibat dalam implementasi, peningkatan, atau penyempurnaan sebuah solusi yang dapat digunakan selama siklus hidup proyek. Selain itu, *implementation roadmap* akan membantu tim proyek dan *stakeholders* untuk memahami proses implementasi, memantau kemajuan, dan memastikan bahwa tujuan proyek tercapai secara efektif dan efisien. Gambar 4.20 menunjukkan *implementation roadmap* dari proyek perbaikan kinerja *reliability* Unit Logistik UPT Balai Yasa Yogyakarta.



Gambar 4. 20 Implementation Roadmap

4.2.3.2 *Project Kick-Off*

Setelah disusunnya *project roadmap* pada tahap sebelumnya, maka proyek perbaikan atribut kinerja *reliability* dapat dimulai yang ditandai dengan adanya *project kick-off*. *Project Kick-Off* merupakan langkah awal dalam manajemen proyek yang bertujuan untuk memulai proyek secara resmi dan memastikan semua pemangku kepentingan memiliki pemahaman yang sama mengenai tujuan, ruang lingkup, jadwal, anggaran, dan tanggung jawab dalam proyek. Berikut ini merupakan seluruh rancangan proyek yang diprioritaskan untuk diimplementasikan pada permasalahan kinerja *supply chain* Unit Logistik UPT Balai Yasa Yogyakarta, sebanyak 7 proyek prioritas adalah sebagai berikut:

1. #1 *Purchase Order Management*

Dalam upaya untuk mengatasi permasalahan terkait dengan kurangnya pemahaman dan kesadaran *supplier* terhadap kontrak dan kesepakatan, penelitian pada UPT Balai Yasa Yogyakarta mencoba memberikan rancangan proyek perbaikan berupa *Purchase Order Management*. Proyek tersebut dirancang sebagai langkah strategis untuk memastikan bahwa semua *supplier* telah memiliki pemahaman yang jelas dan menyeluruh tentang ketentuan kontrak sebelum memasuki tahap perjanjian. Proses pelaksanaan proyek perbaikan dimulai dengan memberikan penjelasan secara mendetail kepada *supplier* saat proses undangan tender melalui penjabaran dokumen Kerangka Acuan Kerja (KAK) serta formulir permintaan penawaran harga (RFQ). Pendekatan ini bertujuan untuk mengurangi potensi kesalahpahaman dan memastikan bahwa semua pihak yang terlibat memiliki informasi yang sama mengenai persyaratan dan ketentuan kerja sama, baik dari persyaratan administratif dan teknis, ketentuan kualitas, harga, hingga pengiriman.

Selain itu, melalui proyek perbaikan *purchase order management*, peneliti mencoba menerapkan sistem verifikasi ganda untuk memastikan bahwa setiap *supplier* telah memahami dan menyetujui semua ketentuan sebelum menandatangani kontrak. Pada tahapan pertama *supplier* diminta untuk menandatangani pernyataan tertulis yang mengonfirmasi pemahaman *supplier* terhadap ketentuan kontrak. Sedangkan pada tahap kedua, dilakukan sesi verifikasi langsung dimana pihak internal UPT Balai Yasa Yogyakarta akan berdiskusi secara tatap muka atau melalui platform virtual dengan *supplier*. Berikut merupakan gambaran dari formulir verifikasi pemahaman dan persetujuan kontrak yang dirancang pada penelitian.



PT. KERETA API INDONESIA (Persero)



UPT BALAI YASA YOGYAKARTA

JALAN KOESBINI NO.1, YOGYAKARTA

TELEPON NO. (0274) 514506 FAX NO. (0274) 512285

FORMULIR VERIFIKASI PEMAHAMAN

DAN PERSETUJUAN KONTRAK

NOMOR: 00.000 /00/0/BYYK-2024

Pada hari ini, (Hari) tanggal (Tanggal) tahun dua ribu dua puluh empat (HH-BB-TTT), bertempat di Kantor Unit Logistik UPT Balai Yasa Yogyakarta, melalui surat pernyataan ini, saya yang dalam hal ini bertindak untuk dan atas nama:

Nama *Supplier* :
 Alamat :
 Nomor Telepon :
 Email :

Sebagai yang pihak penyedia barang dan jasa pada pengadaan:

Nama Pengadaan :
 Nomor :
 Tanggal :

Dengan menandatangani formulir ini, saya yang bertanda tangan di bawah ini, sebagai perwakilan resmi dari perusahaan (Nama *Supplier*) menyatakan bahwa:

1. Saya telah membaca dan memahami semua ketentuan, syarat, dan kondisi yang tercantum dalam kontrak nomor _____ yang telah disampaikan oleh Unit Logistik UPT Balai Yasa Yogyakarta.
2. Saya telah menerima penjelasan mendetail mengenai dokumen Kerangka Acuan Kerja (KAK) dan formulir permintaan penawaran harga (RFQ) yang terkait dengan kegiatan pengadaan ini.

PT. KERETA API INDONESIA (PERSERO)
 UPT BALAI YASA YOGYAKARTA
 Jl. Koesbini No.1 Yogyakarta Telp. (0274) 514506 -513385 Faks (0274) 566819, Toka 272600

Gambar 4. 21 Formulir Verifikasi Pemahaman dan Persetujuan Kontrak (Hal.1)



PT. KERETA API INDONESIA (Persero)

UPT BALAI YASA YOGYAKARTA

JALAN KOESBINI NO.1, YOGYAKARTA

TELEPON NO. (0274) 514506 FAX NO. (0274) 512285



3. Saya menyetujui semua ketentuan yang tercantum dalam kontrak tersebut tanpa ada paksaan, keraguan atau ketidakpastian.
4. Saya menyatakan bahwa semua informasi yang saya terima mengenai ketentuan kontrak ini telah jelas dan tidak ada hal yang tidak saya mengerti.
5. Saya memahami bahwa ketidakpatuhan terhadap ketentuan kontrak dapat mengakibatkan penerapan sanksi sesuai dengan yang telah disepakati dalam kontrak.
6. Saya berkomitmen untuk melaksanakan semua kewajiban kami sesuai dengan ketentuan dan jadwal yang telah disepakati.

Yogyakarta, HH BB TTTT

Untuk dan atas nama
PT. KERETA API INDONESIA
UPT BALAI YASA YOGYAKARTA

Untuk dan atas nama
(Nama *Supplier*)

Tanda tangan

Tanda tangan dan materai

(Nama Lengkap)
(Jabatan)

(Nama Lengkap)
(Jabatan)

Catatan tambahan (*jika ada):

PT. KERETA API INDONESIA (PERSERO)
UPT BALAI YASA YOGYAKARTA
Jl. Koesbini No.1 Yogyakarta Telp. (0274) 514506 -513385 Facs (0274) 566819, Toka 272600

Gambar 4. 22 Formulir Verifikasi Pemahaman dan Persetujuan Kontrak (Hal.2)

2. #2 Supply Chain Optimization (SCO)

Proyek perbaikan *Supply Chain Optimization* (SCO) di UPT Balai Yasa Yogyakarta merupakan inisiatif strategis yang dirancang untuk mengatasi berbagai permasalahan

terkait kurangnya kemampuan sumber daya dalam mematuhi aspek kepatuhan dan regulasi. Penelitian oleh Nyamah et al., (2023), mengidentifikasi bahwa salah satu jenis risiko utama dalam proses pengadaan adalah risiko kegagalan pengadaan bahan baku atau komponen dari *supplier* luar negeri. Hal tersebut sesuai dengan penelitian menggunakan metode FMEA yang mengungkapkan bahwa salah satu faktor dominan yang mempengaruhi keterlambatan pengadaan perusahaan disebabkan oleh tertahannya barang akibat regulasi *import* barang (Prakoso & Rinawati, 2019). Marthaleina & Indriani (2015), dalam penelitiannya menyatakan bahwa beberapa penyebab keterlambatan pengadaan barang *import* disebabkan oleh kesalahan dalam prosedur kerja serta kurangnya pelatihan sumber daya manusia terkait *export/import*. Oleh karena itu, proyek perbaikan SCO akan berfokus pada peningkatan kompetensi sumber daya manusia melalui pelatihan yang komprehensif mengenai strategi *supply chain* yang sesuai dengan peraturan yang berlaku. Pelatihan secara mendetail bertujuan untuk memberikan pemahaman yang mendalam kepada pelaksana pengadaan mengenai pentingnya kepatuhan terhadap regulasi dan standar operasional yang telah ditetapkan. Regulasi dan standar operasional yang dimaksud secara terkhusus merujuk pada kegagalan atau keterlambatan *import* yang menghambat proses pengadaan pada UPT Balai Yasa Yogyakarta.

Pelatihan yang akan diselenggarakan meliputi berbagai aspek dalam manajemen rantai pasok, seperti pengelolaan *inventory*, prosedur pengadaan, pengelolaan risiko, *management export* dan *import*, serta teknik-teknik pengoptimalan rantai pasok yang efisien. Dengan memahami dan mengimplementasikan strategi-strategi tersebut, maka proyek perbaikan diharapkan dapat meningkatkan kemampuan SDM dalam mengelola rantai pasok secara lebih efektif, efisien dan sesuai dengan regulasi (Tahir et al., 2014; Younas et al., 2018). Selain itu, pelatihan ini juga dirancang untuk meningkatkan kesadaran akan pentingnya integritas dan akuntabilitas dalam setiap proses rantai pasok, sehingga dapat mengurangi risiko pelanggaran dan meningkatkan transparansi operasional. Berikut merupakan beberapa daftar pelatihan yang mungkin diterapkan dalam proyek perbaikan ini.

Tabel 4. 29 Tema Pelatihan Proyek Perbaikan SCO

No.	Tema Pelatihan
1	Pelatihan Manajemen Kepatuhan dalam Pengadaan
2	Pelatihan Kepatuhan Terhadap Standar ISO dalam Pengadaan
3	Pelatihan Manajemen Risiko dalam Pengadaan (Ekspor-Import)
4	Pelatihan Audit dan Pengawasan Pengadaan
5	Pelatihan Proses Ekspor-Import dalam Pengadaan
6	Pelatihan <i>Incoterms</i> untuk Pengadaan Internasional
7	Pelatihan Logistik dan Manajemen Rantai Pasok Global
8	Pelatihan Kebijakan Publik dan Regulasi Pemerintah dalam Pengadaan
9	Pelatihan Pengadaan Publik yang Transparan dan Akuntabel
10	Pelatihan <i>Green Procurement</i>

Selain pelatihan, proyek perbaikan SCO juga mencakup pengembangan panduan dan manual operasional yang komprehensif. Panduan tersebut disusun dengan mempertimbangkan seluruh aspek penting dalam manajemen rantai pasok, termasuk tata cara pelaksanaan, standar kepatuhan, prosedur audit internal, dan penanganan insiden. Panduan operasional dirancang sebagai referensi bagi seluruh pelaksana pengadaan, sehingga setiap langkah operasional dapat dilakukan dengan standar yang sama dan mengurangi kemungkinan kesalahan atau inkonsistensi dalam pelaksanaan tugas. Selain itu, panduan dan manual tersebut tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu referensi, tetapi juga sebagai alat edukasi yang berkelanjutan untuk memastikan bahwa pengetahuan dan keterampilan SDM terus diperbarui sesuai dengan perkembangan terbaru dalam manajemen rantai pasok.

3. #3 *Supplier Performance Evaluation*

Proyek perbaikan *Supplier Performance Evaluation* di UPT Balai Yasa Yogyakarta bertujuan untuk mengatasi masalah pemilihan *supplier* dengan kinerja atau performa yang kurang baik melalui pengembangan *database* berbasis aplikasi. Hal tersebut menjadi penting karena terpilihnya *supplier* dengan kinerja buruk akan berdampak pada kelancaran proses pengadaan dan berisiko menimbulkan kegagalan seperti keterlambatan pengadaan. Menurut studi yang dilakukan oleh (Mutai & Okello, 2016), evaluasi kinerja *supplier* dapat membantu perusahaan dalam memilih *supplier* yang memiliki kemampuan untuk memenuhi kebutuhan dengan tepat waktu dan kualitas yang

sesuai. *Database* dalam proyek perbaikan ini dirancang untuk mengevaluasi kinerja *supplier* berdasarkan beberapa kriteria penilaian yang ditetapkan, seperti kualitas produk, ketepatan waktu pengiriman, dan keandalan layanan.

Proyek perbaikan dimulai dengan pengembangan kriteria penilaian untuk memastikan bahwa evaluasi *supplier* dilakukan secara objektif dan menyeluruh. Dalam suatu sistem pengadaan barang dan jasa, *quality*, *cost*, *delivery*, *safety* dan *morale* (QCDSM) dapat digunakan sebagai salah satu kriteria penilaian kinerja. Sumadi (1995), dalam jurnal “*Konsep Mutu dalam ISO-9000 dan Total Ouality Control*” menjelaskan bahwa kriteria kualitas dapat diukur dari aspek desain, *performance*, dan kesesuaian. Adapun kriteria *cost* meliputi biaya produksi, administrasi, pemasaran, pelayanan dan segala biaya yang terkait dan terakumulasi dalam produk tersebut untuk sampai dan dapat digunakan oleh perusahaan. Sedangkan kriteria *delivery* berkaitan dengan cepatnya dan tepatnya produk sampai dan dapat digunakan oleh perusahaan. Kriteria lainnya seperti *safety* dijabarkan dalam bentuk keamanan dan tidak adanya atau sangat kecil bahaya atau kecelakaan yang ditimbulkan karena penggunaan produk. Kemudian *morale* adalah menjaga citra perusahaan kepada pihak luar perusahaan yang dapat direfleksikan dalam bentuk tidak mempunyai maksud untuk menipu atau menimbulkan ketergantungan bagi konsumen penggunaan produknya.

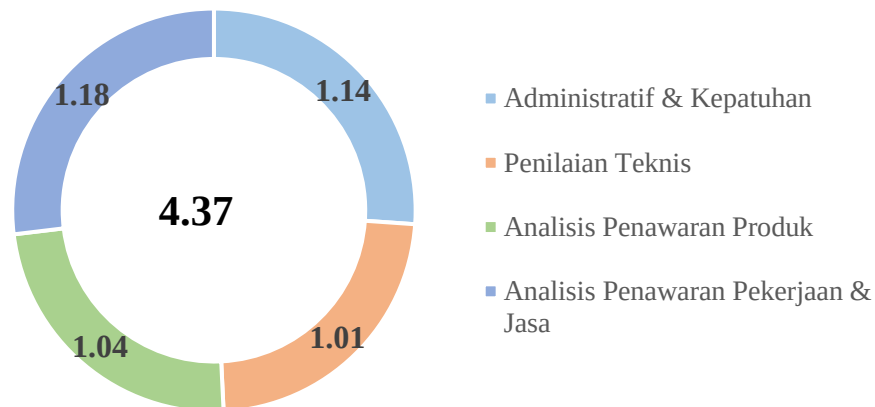
Seluruh kriteria di atas akan disesuaikan dan dikembangkan menjadi beberapa kriteria dan sub kriteria penilaian kinerja *supplier* UPT Balai Yasa Yogyakarta. Selain melalui referensi penilaian yang telah digunakan oleh Unit Logistik sebelumnya, pengembangan ini juga dibantu dengan beberapa referensi lain terkait penilaian kinerja *supplier* berdasarkan penelitian yang relevan. Berikut merupakan hasil pengembangan kriteria penilaian kinerja yang dituangkan dalam bentuk *form* penilaian menggunakan *microsoft excel*.

		PENILAIAN KINERJA SUPPLIER UNIT LOGISTIK UPT BALAI YASA YOGYAKARTA			Vendor	Prepared by,	Checked by,	Approved by,
					PT XYZ			
		Date: 20 June 2024			PO No. S100045XXX	Rev.00	Vendor Number	Prayogo Sapari
No.	Kriteria Seleksi	Main Weighted (%)	Sub Weighted %	Score (1-5)	Weighted Score	Sub Total (1-5)		
1	Administratif & Kepatuhan		25%	6%	3.00	0.05		
	1.1. Kesesuaian kategorisasi & klasifikasi usaha	12%		4.00	0.12			
	1.2. Dokumen sertifikasi & standarisasi usaha	8%		5.00	0.10			
	1.3. Dokumen perpajakan (NPWP)	8%		5.00	0.10			
	1.4. Nomor Induk Berusaha (NIB)	8%		5.00	0.10			
	1.5. Tanda Daftar Perusahaan (TDP)	8%		5.00	0.10			
	1.6. Surat Izin Usaha Perdagangan (SIUP)	8%		5.00	0.10			
	1.7. Dokumen Pengusaha Kena Pajak (PKP)	8%		5.00	0.10			
	1.8. Akte pendirian perusahaan	8%		5.00	0.10			
	1.9. SK Menkum dan Ham/ Pengesah Anggaran Dasar Perusahaan	8%		5.00	0.10			
	1.10. Surat pernyataan & kesediaan untuk berkompetisi secara fair & mematuhi pakta integritas	8%		5.00	0.10			
	1.11. Skala omset usaha/ Surat Pernyataan Akumulasi Nilai Kontrak Tahunan	8%		5.00	0.10			
	1.12. Riwayat pengalaman menangani order/pekerjaan serupa	10%	3.00	0.08				
			100%	Sub total		1.14		
2	Penilaian Teknis		25%	12%	3.00	0.09		
	2.1. Keunggulan & keunikan (features)	12%		4.00	0.12			
	2.2. Peringkat kualitas (grading)	12%		5.00	0.15			
	2.3. Pedoman & prosedur kerja	12%		2.00	0.06			
	2.4. Pengelolaan resiko	12%		5.00	0.15			
	2.5. Kompetensi SDM organisasi	12%		3.00	0.09			
	2.6. Sarana & prasarana yang dimiliki	12%		5.00	0.15			
	2.7. Kemampuan pasokan & layanan	8%		5.00	0.10			
	2.8. Bukti pembayaran pajak 3 bulan terakhir/ surat keterangan fiskal	8%		5.00	0.10			
	2.9. Referensi bank	100%	Sub total		1.01			
3	Analisis Penawaran Produk		25%	8%	4.00	0.08		
	3.1. Spesifikasi produk	8%		5.00	0.10			
	3.2. Kualitas produk	8%		5.00	0.10			
	3.3. Surat COM/ COO	8%		5.00	0.10			
	3.4. Surat Pernyataan barang 100% baru dan bebas cacat	8%		5.00	0.10			
	3.5. Aspek keamanan & keselamatan bagi pengguna (SMK3)	8%		5.00	0.10			
	3.6. Kemasan produk	8%		4.00	0.08			
	3.7. Petunjuk pemakaian & buku pedoman	8%		3.00	0.06			
	3.8. Garansi produk	8%		3.00	0.06			
	3.9. Jangka waktu & syarat pengiriman	8%		2.00	0.04			
	3.10. Jaminan pembiayaan	8%		5.00	0.10			
	3.11. Komitmen terhadap order, transaksi, & kinerja sebelumnya	8%	4.00	0.08				
3.12. Harga penawaran & prasyarat pembayaran	8%	5.00	0.10					
			100%	Sub total		1.04		
4	Analisis Penawaran Pekerjaan & Jasa		25%	10%	5.00	0.13		
	4.1. Ruang lingkup layanan & deskripsi pekerjaan	10%		5.00	0.13			
	4.2. Metode kerja	10%		5.00	0.13			
	4.3. Kompetensi SDM pelaksana & supervisi	10%		5.00	0.13			
	4.4. Alat kerja yang digunakan	10%		5.00	0.13			
	4.5. Bahan baku yang digunakan	10%		5.00	0.13			
	4.6. Penerapan manajemen SMK3	10%		5.00	0.13			
	4.7. Rencana cadangan & penanganan resiko lainnya (contingency plan)	10%		5.00	0.13			
	4.8. Jaminan tingkat layanan (services level)	5%		5.00	0.06			
	4.9. Jaminan pembiayaan	5%		3.00	0.04			
	4.10. Komitmen terhadap order, transaksi, & kinerja sebelumnya	10%	5.00	0.13				
4.11. Harga penawaran & prasyarat pembayaran	10%	3.00	0.08					
			100%	Sub total		1.18		
Total Weighted Score						4.37		

Gambar 4. 23 Form Penilaian Kinerja Supplier

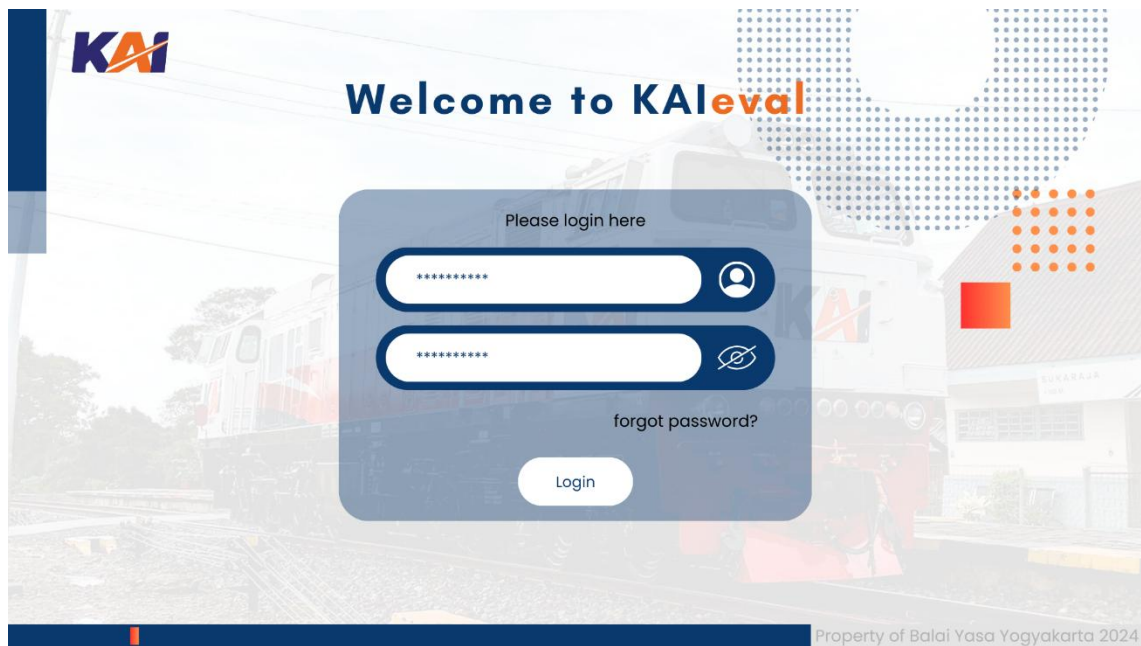
No	Kriteria Seleksi	Sub total
1	Administratif & Kepatuhan	1.14
2	Penilaian Teknis	1.01
3	Analisis Penawaran Produk	1.04
4	Analisis Penawaran Pekerjaan & Jasa	1.18
Total Weighted Score		4.37

Gambar 4. 24 Rekapitulasi Penilaian Kinerja



Gambar 4. 25 Grafik Rekapitulasi Penilaian Kinerja

Form penilaian yang telah berhasil disusun kemudian dituangkan dalam bentuk aplikasi yang nantinya akan terintegrasi dengan beberapa fitur lain. Selain dalam hal penilaian dan pemilihan *supplier*, proyek ini juga bertujuan untuk meningkatkan hubungan perusahaan dengan *supplier* melalui optimalisasi *vendor relationship management*. Oleh karena itu aplikasi yang dirancang akan menyediakan fitur *feedback* sehingga memungkinkan *supplier* dan perusahaan untuk saling berkomunikasi dan memberikan umpan balik secara *real-time*. Berikut merupakan hasil pengembangan kriteria penilaian kinerja yang dituangkan dalam bentuk aplikasi.



Gambar 4. 26 Interface Aplikasi Evaluasi Supplier Halaman Login

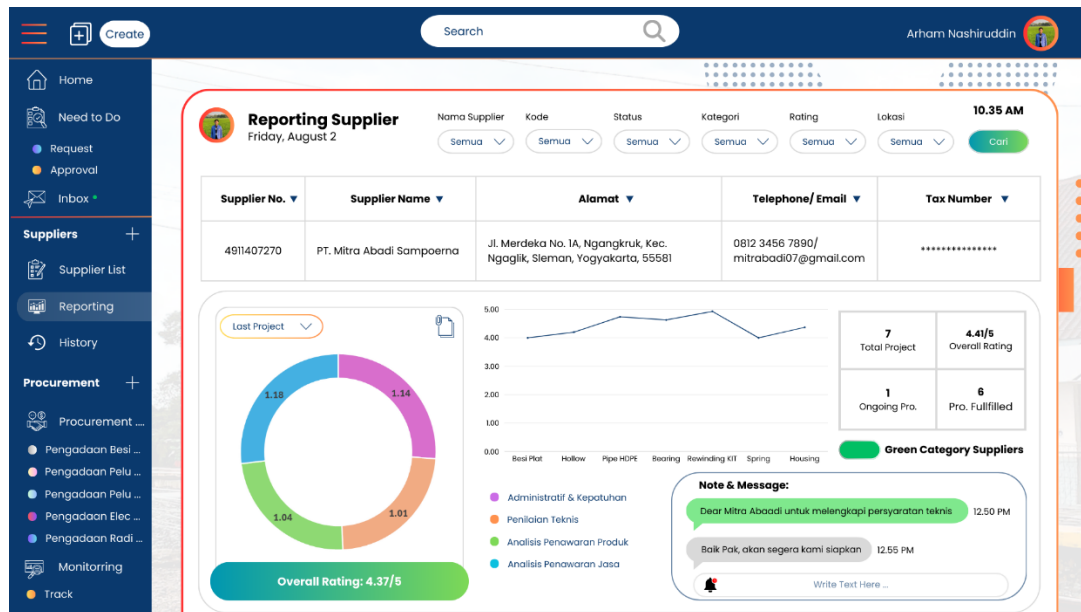
Procurement List
Friday, August 2

Pilih Tahun: Semua | Bulan Pengadaan: Semua | Sumber: Semua | Jenis: Semua | Metode: Semua | Lokasi: Semua | **Cari**

Show 8 v entries | Show 1 of 40 pages

Po Number	Project Name	Supplier	Due Date	Progression
4911407270	Pengadaan Besi Plat Mangan	PT. Mitra Sampoerna	2/08/2024	PO MF PK SH TS 80%
4911407271	Pengadaan Pelumas Gulf Gear Grease	PT. Anugerah Mitra	13/08/2024	PO MF PK SH TS Done
4911407272	Pengadaan Pelumas General Purpose	PT. Wanamarta Karsa	31/08/2024	PO MF PK SH TS 70%
4911407273	Pengadaan Suku Cadang Electrical Contact	PT. Harapan Utama	10/09/2024	
4911412635	Pengadaan Suku Cadang Radiator KRDE	PT. Argomaju Karya	11/09/2024	
4911412636	Pengadaan Suku Cadang Pen Bush CC 201	PT. Asiamaju Selaras	13/10/2024	
4911429911	Pengadaan Suku Cadang Aor Duster 3 Way	PT. Cemako Lestari	21/10/2024	
4911437072	Pengadaan Suku Cadang Battery 12V-200AH	PT. Ultraindo Media	1/11/2024	Contact Support

Gambar 4. 27 Interface Aplikasi Evaluasi Supplier Halaman Procurement List



Gambar 4. 28 Interface Aplikasi Evaluasi Supplier Halaman Reporting Supplier

4. #4 Material Requirements Planning (MRP)

Proyek perbaikan *Material Requirements Planning* (MRP) di UPT Balai Yasa Yogyakarta bertujuan untuk mengatasi kesalahan penjadwalan yang sering kali mengakibatkan keterlambatan pengadaan bahan baku dan komponen yang diperlukan. Proyek perbaikan ini dimulai dengan merencanakan kebutuhan material menggunakan data *Bill of Materials* (BOM), data *inventory*, dan *Master Production Schedule* (MPS). Data BOM digunakan untuk memetakan seluruh komponen yang dibutuhkan dalam proses perbaikan dan perawatan kereta api mulai dari bahan baku, komponen dan sub-komponen beserta hubungannya dalam proses produksi. Data yang diperoleh akan menjadi dasar dalam menentukan jenis dan jumlah bahan yang diperlukan. Sedangkan data *inventory* digunakan untuk memberikan gambaran tentang ketersediaan *stock* dan mengetahui jumlah dan jenis komponen sedang dalam proses pengadaan. Hal tersebut membantu perusahaan dalam menghindari kelebihan atau kekurangan *stock* serta membantu dalam menentukan waktu yang tepat untuk melakukan pengadaan. Adapun MPS akan membantu menstabilkan perencanaan produksi dalam lingkungan MRP dengan menyediakan jadwal produksi yang merinci waktu dan jumlah produk yang harus diproduksi dalam jangka waktu tertentu. MPS membantu perusahaan dalam mengkoordinasikan aktivitas produksi dan mengantisipasi *bottleneck*, yang berkontribusi pada pengurangan *lead time*, peningkatan produktivitas, dan pengurangan biaya *inventory* (Tang & Grubbström, 2002).

MRP menggunakan data dari BOM, *inventory* dan MPS untuk menghitung kebutuhan material yang spesifik berdasarkan jadwal produksi. Dengan memperhitungkan semua faktor ini, MRP memastikan bahwa bahan baku yang tepat tersedia pada waktu yang tepat serta mengurangi risiko kelebihan atau kekurangan *stock* yang dapat menyebabkan keterlambatan produksi (Toomey, 2000). Joseph Orlicky, dalam bukunya menemukan bahwa implementasi MRP di berbagai perusahaan menghasilkan pengurangan *lead time* yang signifikan dan peningkatan efisiensi operasional, yang pada akhirnya mengurangi kesalahan dalam penjadwalan pengadaan (Joseph Orlicky, 1975). MRP telah menjadi salah satu sistem yang paling banyak digunakan untuk perencanaan dan pengendalian produksi untuk membantu mengurangi inventaris, meningkatkan *operating efficiency*, dan meningkatkan *customer service* (Plossl, 1985). Dengan mengimplementasikan MRP, UPT Balai Yasa Yogyakarta diharapkan dapat mengatasi berbagai permasalahan seperti kesalahan penjadwalan pengadaan dan ketidakmampuan *supplier* akibat kesalahan estimasi waktu pengadaan. Berikut merupakan *template* perhitungan BOM, *inventory*, MPS dan MRP berdasarkan referensi oleh Fogarty et al., (1991).

MONITORING CONTROL & STOCK										
	Item :	Min Stock :	ROP :	Prepared by,	Checked by,	Approved by,				
	Item Number :	Max Stock :	ROQ :							
No	Date	Description	In	Out	Average	Total Out	ROP	Critical	Balance	Persentase %
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										

Gambar 4. 30 Inventory Monitoring Control

	Master Production Schedule (MPS)						Date:	Rev. 00	
	Item	:	Quantity	:	Order Policy	:	Prepared by,	Checked by,	Approved by,
	Item Number	:	Safety	:	Lead Time	:			
Week Number	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Production Plan									
Customer orders									
Projected on Hand Inventory									
MPS Quantity									
MPS Start									
Available to Promise (ATP)									
Week Number	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Production Plan									
Customer orders									
Projected on Hand Inventory									
MPS Quantity									
MPS Start									
Available to Promise (ATP)									
Week Number	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Production Plan									
Customer orders									
Projected on Hand Inventory									
MPS Quantity									
MPS Start									
Available to Promise (ATP)									

Gambar 4. 31 Master Production Schedule (MPS)

	Material Requirement Planning (MRP)						Date:		Rev. 00
	Item :	Quantity :	Order Policy :	Prepared by,	Checked by,	Approved by,			
	Item Number :	Safety :	Lead Time :						
Week Number	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Gross Requirements									
Scheduled Receipt									
Projected on Hand									
Net Requirements									
Planned Order Receipt									
Planned Order Release									
Week Number	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Gross Requirements									
Scheduled Receipt									
Projected on Hand									
Net Requirements									
Planned Order Receipt									
Planned Order Release									
Week Number	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Gross Requirements									
Scheduled Receipt									
Projected on Hand									
Net Requirements									
Planned Order Receipt									
Planned Order Release									

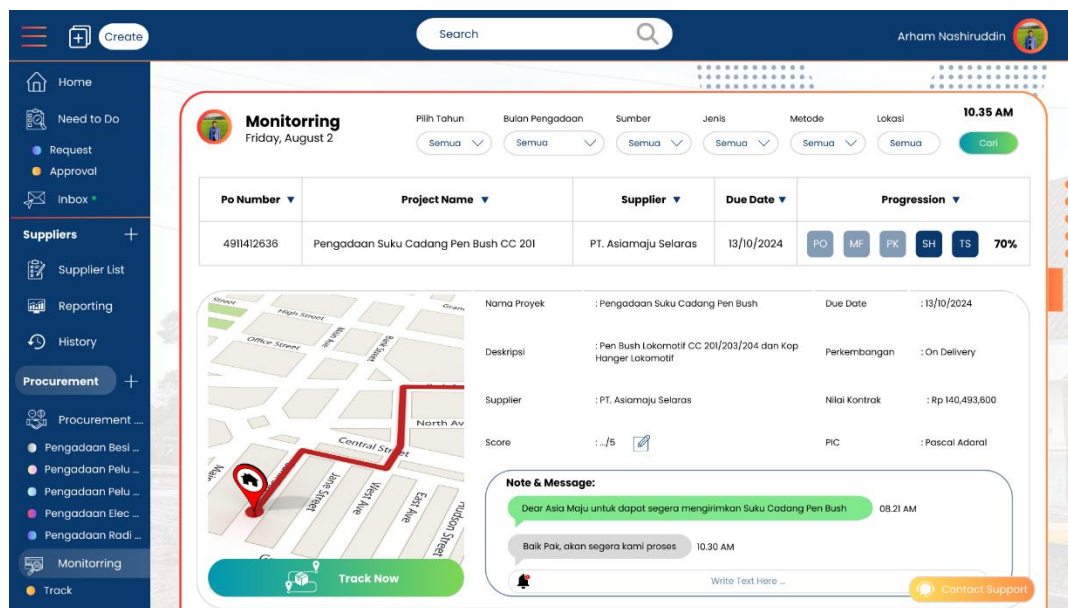
Gambar 4. 32 Material Requirement Planning (MRP)

5. #5 Supplier Delivery Performance Analysis

Proyek perbaikan *Supplier Delivery Performance Analysis* di UPT Balai Yasa Yogyakarta bertujuan untuk mengatasi permasalahan keterlambatan pengadaan yang disebabkan oleh minimnya pemantauan dan evaluasi terhadap kriteria seperti *on-time delivery performance*. Pemantauan dan evaluasi kinerja *supplier* memainkan peran penting dalam menghindari kesalahan pemilihan *supplier* dan keterlambatan pengadaan. Studi menunjukkan bahwa minimnya pemantauan dan evaluasi terhadap kinerja seperti *on-time delivery performance* dapat menyebabkan tidak efisiennya proses pengadaan yang berujung pada keterlambatan pengadaan. Penelitian yang dilakukan di Tanzania menekankan pentingnya *monitoring supplier* untuk memastikan mereka memenuhi kebutuhan organisasi pengadaan (Changalima et al., 2024). Penting bagi perusahaan untuk melakukan pemantauan dan evaluasi secara terus-menerus guna memastikan kinerja pemasok yang optimal dan menghindari keterlambatan (Hofmann et al., 2013).

Proyek perbaikan dimulai dengan persiapan proyek dan analisis kebutuhan untuk memahami masalah yang ada dan mengidentifikasi area perbaikan. Setelah kebutuhan teridentifikasi, langkah selanjutnya adalah merancang desain aplikasi *monitoring* yang mencakup fitur-fitur utama seperti *dashboard real-time*, notifikasi pengingat, komunikasi, dan laporan *progress* pengadaan. Aplikasi ini dirancang untuk

memudahkan pemantauan proses pengadaan dan memberikan evaluasi atau masukan secara *real-time*. Pengembangan aplikasi dilakukan dengan pembuatan *frontend* yang memastikan aplikasi mudah digunakan oleh pengguna. Sedangkan pembuatan *backend* yang menangani pemrosesan data dan integrasi dengan sistem yang ada tidak dilakukan pada simulasi ini karena keterbatasan sumber daya dan informasi yang dimiliki. Berikut merupakan hasil desain aplikasi *monitoring* berupa *main features* dan *interface* aplikasi.



Gambar 4. 33 Interface Aplikasi Monitoring

Setelah aplikasi selesai dikembangkan, tahap pelatihan dan sosialisasi diadakan untuk memastikan seluruh pengguna dapat memahami cara menggunakan aplikasi dengan efektif. Sesi pelatihan disertai dengan panduan penggunaan bagi pihak internal maupun *supplier* untuk memastikan kesiapan pengguna dalam mengoperasikan aplikasi. Melalui proyek ini, UPT Balai Yasa Yogyakarta diharapkan dapat mengurangi keterlambatan pengadaan dengan pemantauan *real-time* dan komunikasi yang lebih intensif dengan *supplier*. Selain itu, proyek ini juga diharapkan dapat meningkatkan efisiensi operasional, meningkatkan hubungan baik dengan *supplier* dan mengendalikan biaya pengadaan.

6. #6 Procurement Terms and Conditions Review

Guna memastikan kedisiplinan dan kinerja *supplier* yang lebih baik, UPT Balai Yasa Yogyakarta mengambil langkah-langkah tegas dalam mengubah ketentuan denda dan

sanksi keterlambatan baik karena pemutusan kontak maupun keterlambatan pekerjaan. Proses perubahan ketentuan dimulai dengan tahapan analisis kebutuhan, dimana akan dilakukan identifikasi tujuan perubahan dengan mengadakan diskusi internal dan evaluasi kinerja *supplier* saat ini. Langkah tersebut bertujuan untuk mengetahui permasalahan yang ada melalui analisis frekuensi dan penyebab keterlambatan, serta dampaknya terhadap operasional UPT Balai Yasa. Proses analisis pada tahapan ini telah diwakilkan melalui tahapan *analyze* pada metode SCOR DS menggunakan *tools* SCORmark, *fishbone diagram* dan *fault tree analysis*. Kemudian pengumpulan data dilakukan dengan meninjau secara mendalam terhadap ketentuan kontrak sebelumnya untuk mengidentifikasi kelemahan dalam ketentuan denda dan sanksi yang berlaku. Peninjauan dilakukan pada dokumen KEP.U/KM.101/IV/3/KA-2017 dan PER.U/KM.101/VII/1/KA-2022 tentang Pedoman Pengadaan Barang dan Jasa serta SPK KM.201/II/5/BYYK-2023 tentang Pengadaan Suku Cadang *Relay Mors Smitt* Kereta Api di UPT Balai Yasa Yogyakarta.

Berdasarkan pasal 290 ayat (2) PER.U/KM.101/VII/1/KA-2022 tentang denda dan penalti, besaran denda yang diakibatkan keterlambatan penyelesaian pekerjaan oleh *supplier* adalah satu per mil (1 %) per hari dari harga, baik harga bagian kontrak/ termin atau harga kontrak atau harga sisa barang/ jasa. Denda yang berlaku bersifat majemuk dengan denda maksimum mencapai 5% dari nilai SKP/ nilai termin pembayaran tanpa PPN sebagaimana dijelaskan dalam dokumen KEP.U/KM.101/IV/3/KA-2017 pasal 4 huruf g.

Bagian Keempat
Denda dan Penalti

Pasal 290

- (1) Denda keterlambatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 280 huruf f dikenakan dalam hal terjadi keterlambatan penyelesaian Pekerjaan.
- (2) Besaran denda keterlambatan:
 - a. 1 ‰ (satu per mil) per hari dari harga bagian Kontrak atau termin pembayaran yang tercantum dalam Kontrak;
 - b. 1 ‰ (satu per mil) per hari dari harga Kontrak; atau
 - c. 1 ‰ (satu per mil) per hari dari harga sisa Barang atau Jasa sesuai Kontrak atau tahapan yang belum diselesaikan oleh Penyedia.
- (3) Perhitungan harga sisa Barang atau Jasa sesuai Kontrak atau tahapan sebagaimana dimaksud pada ayat (2) huruf c mengacu BAST atas sebagian Barang atau Jasa yang telah diterima oleh Perusahaan.
- (4) Dalam hal terjadi keterlambatan penyelesaian Pekerjaan maka jumlah hari keterlambatan dan besaran nilai denda ditetapkan oleh Pengusul PBJ.
- (5) Pembayaran denda sebagaimana dimaksud pada ayat (4) langsung dikurangkan dari pembayaran Pekerjaan.

Gambar 4. 34 4. 35 PER.U/KM.101/VII/1/KA-2022

- g. Perusahaan berhak melakukan pengenaan sanksi denda keterlambatan secara sepihak dengan mengurangi langsung besaran pembayaran kepada Penyedia Barang/Jasa, paling sedikit 1 (satu) per seribu dari nilai SPK/nilai termin pembayaran tanpa PPN untuk setiap hari keterlambatan dengan denda maksimum mencapai 5% (lima persen) dari nilai SPK/nilai termin pembayaran tanpa PPN.
- h. Perusahaan berhak melakukan pemutusan kontrak secara sepihak dengan ketentuan sebagai berikut:
 1. didahului surat peringatan dan disampaikan pada hari ke 25 (dua puluh lima) pada batas akhir penyerahan pekerjaan atau pada saat denda telah mencapai 2.5%; dan
 2. besaran denda telah mencapai 5% atau keterlambatan dalam penyelesaian pekerjaan telah mencapai 50 hari kalender terhitung setelah tanggal batas akhir penyerahan pekerjaan.

Gambar 4. 36 KEP.U/KM.101/IV/3/KA-2017

Peringatan pemberian denda dimulai sejak H+1 dari batas MPPL dengan ketentuan berjalannya denda telah dimulai secara bersamaan dengan surat peringatan pertama. Surat peringatan diberikan sebanyak tiga kali dengan interval waktu paling singkat tiga hari kerja dan/atau sesuai dengan kepatutan yang berlaku. Surat peringatan kedua dan ketiga diberikan apabila *supplier* tidak melakukan tindakan perbaikan yang disertai tanggapan tertulis dengan memberikan alasan atau penjelasan yang wajar. Apabila surat

peringatan perusahaan tidak indahkan atau setidaknya akumulasi denda telah mencapai 2.5%, maka sanksi denda tidak hanya berakhir dengan pembayaran denda, lebih dari itu pelanggaran denda dapat berujung pada pemutusan kontrak secara sepihak dengan ketentuan yang diatur pasal 4 huruf h.

Sedangkan ketentuan sanksi bagi *supplier* yang memutuskan kontrak secara sepihak diatur dalam PER.U/KM.101/VII/1/KA-2022 pasal 284 huruf c adalah dengan dikenakannya daftar hitam. *Supplier* yang terklasifikasikan dalam daftar ini harus dikeluarkan sebagai *supplier* terdaftar dan dilarang mengikuti pengadaan barang dan jasa di lingkungan perusahaan untuk jangka waktu tertentu. Sebagai perbandingan, pada klasifikasi daftar merah yang berada satu tingkat di atas daftar hitam, *supplier* yang diklasifikasikan dalam daftar merah tidak diperbolehkan mengikuti kegiatan pengadaan barang dan jasa selanjutnya selama satu tahun sejak sanksi dimasukkan ke dalam sistem yang berlaku. Ketentuan tersebut seluruhnya diatur pada pasal 278 huruf c dan d tentang penghargaan dan/atau sanksi penyedia.

Bagian Ketiga Penghargaan dan/atau Sanksi Penyedia

Pasal 278

- (1) Penghargaan dan/atau sanksi terhadap Penyedia diberikan berdasarkan klasifikasi berikut:
 - a. hijau, bagi kelompok yang menjadi prioritas dalam kegiatan PBJ di lingkungan Perusahaan;
 - b. kuning, bagi kelompok yang tetap diperbolehkan mengikuti kegiatan PBJ di lingkungan Perusahaan tetapi tidak menjadi prioritas dalam kegiatan PBJ di lingkungan Perusahaan;
 - c. merah, bagi kelompok yang tidak diperbolehkan mengikuti kegiatan PBJ selanjutnya selama 1 (satu) tahun sejak sanksi dimasukkan ke dalam sistem yang berlaku untuk Penyedia dan/atau pengurus; dan
 - d. hitam, bagi kelompok yang harus dikeluarkan sebagai Penyedia terdaftar dan dilarang mengikuti PBJ di lingkungan Perusahaan untuk jangka waktu tertentu yang berlaku untuk Penyedia dan/atau pengurus.

Gambar 4. 37 PER.U/KM.101/VII/1/KA-2022

Feedback dari pihak internal dan tim proyek dikumpulkan melalui wawancara dan diskusi tim proyek untuk mendapatkan perspektif yang lebih luas mengenai permasalahan yang ada beserta saran untuk perbaikan. Selain itu, dilakukan studi melalui kajian literatur pada topik pembahasan serupa untuk mengetahui praktik terbaik

dalam penerapan sanksi keterlambatan, guna memastikan bahwa ketentuan baru yang akan diterapkan benar-benar efektif. Menurut Sutisna et al. (2023), strategi mitigasi dengan melakukan pembaharuan regulasi dan prosedur pengadaan akan meminimalisir potensi keterlambatan pengadaan barang/jasa. Hal tersebut diperkuat dengan penelitian Crocker & Reynolds (1993), yang menyatakan bahwa mekanisme penyesuaian harga, insentif kinerja, dan sanksi keterlambatan merupakan elemen kunci dalam memastikan efisiensi dan kinerja *supplier* dalam kegiatan pengadaan. Penerapan sanksi keterlambatan terbukti efektif dalam mengurangi pelanggaran kontrak oleh *supplier*. Ketika sanksi yang diberlakukan memiliki pengaruh yang cukup signifikan, *supplier* akan terdorong untuk mematuhi kesepakatan kontrak untuk menghindari konsekuensi finansial yang merugikan. Peningkatan sanksi yang diterapkan secara konsisten dapat menciptakan efek jera bagi *supplier* sehingga *supplier* akan lebih berhati-hati dalam memenuhi kewajiban kontraktual. Oleh karena itu, peningkatan sanksi keterlambatan maupun pemutusan kontrak di UPT Balai Yasa Yogyakarta diyakini akan memberikan insentif kuat bagi *supplier* untuk menyelesaikan pekerjaan dengan tepat waktu dan sesuai dengan standar yang ditetapkan.

Setelah data dan masukan selesai dikumpulkan, maka proyek perbaikan dilanjutkan ke tahap pengembangan ketentuan sanksi baru. Pada tahap ini, akan ditetapkan besaran denda pelanggaran yang lebih besar dan proporsional terhadap nilai kontrak serta dampak operasional bagi UPT Balai Yasa. Ketentuan baru tersebut mencakup persentase denda harian yang lebih tinggi dan penambahan sanksi seperti peringatan tertulis yang diberikan segera setelah terjadinya keterlambatan. Jika keterlambatan berlanjut tanpa alasan yang sah, maka kontrak dapat dibatalkan dan *supplier* tersebut dimasukkan ke dalam daftar hitam, yang berarti mereka tidak akan diikutsertakan dalam proyek-proyek mendatang. Berikut merupakan hasil perbaikan pada ketentuan denda pelanggaran yang berlaku pada UPT Balai Yasa Yogyakarta.

Tabel 4. 30 Perubahan Ketentuan Denda

No.	Ketentuan	<i>Current</i>	<i>Future</i>
1.	Denda harian	0.1%	0.15%
2.	Denda kumulatif	5%	7%

No.	Ketentuan	<i>Current</i>	<i>Future</i>
3.	Surat peringatan	Terdapat 3 (tiga) kali peringatan dengan interval waktu paling singkat tiga (3) hari kerja	Terdapat 3 (tiga) kali peringatan dengan interval waktu paling singkat dua (2) hari kerja
4.	Pemutusan kontrak	Didahului surat peringatan ketiga dan dapat dilakukan setelah besaran denda mencapai 5%	Tanpa surat peringatan ketiga dan dapat dilakukan setelah besaran denda mencapai 2.5%
		Dilakukan paling cepat 7 (tujuh) hari kalender setelah penyampaian surat peringatan terakhir	Dilakukan paling cepat 5 (lima) hari kalender setelah penyampaian surat peringatan terakhir
6.	Daftar merah	Tidak diperbolehkan mengikuti kegiatan PBJ selanjutnya selama 1 (satu) tahun	Tidak diperbolehkan mengikuti kegiatan PBJ selanjutnya selama 1,5 (satu setengah) tahun
5.	Daftar hitam	Dikeluarkan sebagai penyedia terdaftar dan dilarang mengikuti PBJ di lingkungan perusahaan untuk jangka waktu tertentu	Dikeluarkan sebagai penyedia terdaftar dan dilarang mengikuti PBJ di lingkungan perusahaan untuk jangka waktu 2 (dua) tahun

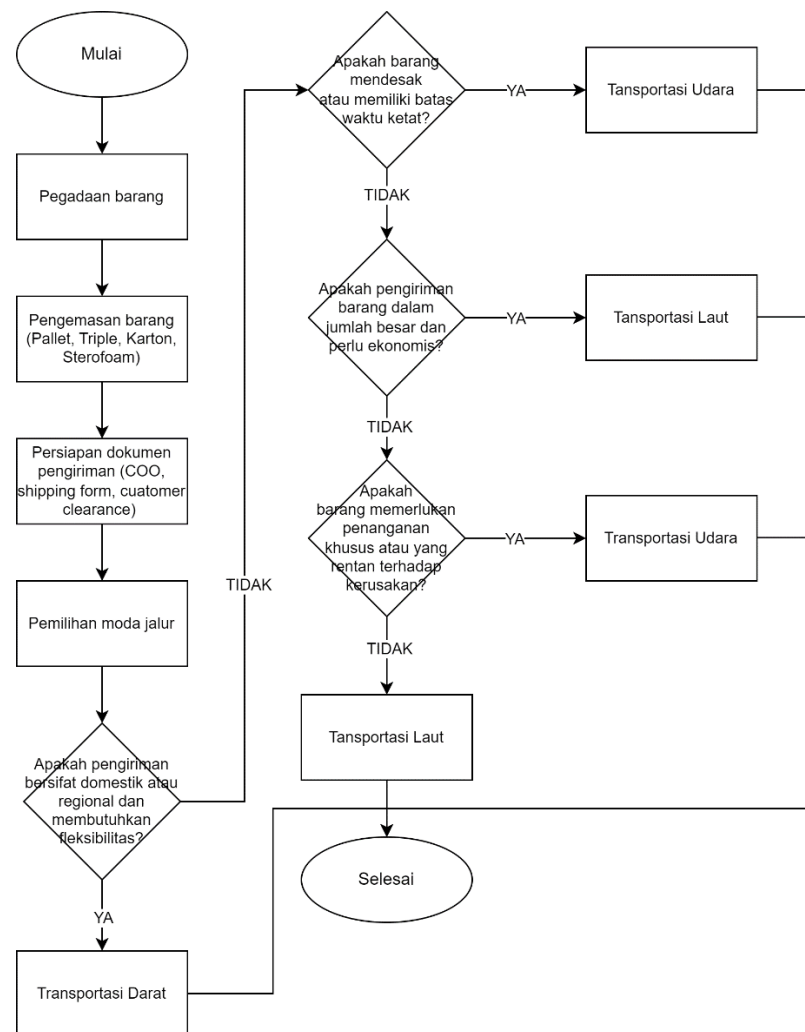
7. #13 *Transportation Optimization*

UPT Balai Yasa Yogyakarta menghadapi tantangan dalam pengadaan barang dan jasa akibat kesalahan estimasi waktu pengiriman. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan evaluasi terhadap moda jalur dan armada transportasi yang digunakan melalui proyek perbaikan *Transportation Optimization*. Proyek perbaikan ini dimaksudkan agar terciptanya pengiriman barang pengadaan yang tepat, cepat dan andal untuk meminimalkan berbagai risiko yang dapat terjadi.

Terdapat tiga jenis moda transportasi yang dapat dipertimbangkan untuk mengakomodir pengiriman barang, yaitu transportasi darat, laut, dan udara. Pemilihan di antara ketiga moda transportasi tersebut dilandasi oleh beberapa faktor tertentu. Faktor pertama yang mempengaruhi pemilihan moda transportasi adalah waktu pengiriman (Soimun & Navianti, 2022). Apabila kriteria kecepatan waktu pengiriman menjadi prioritas perusahaan dalam kegiatan pengadaan, maka transportasi udara menjadi pilihan terbaik karena menawarkan waktu pengiriman yang paling cepat di antara moda transportasi lainnya. Skenario tersebut dapat terjadi apabila barang yang akan diadakan merupakan barang mendesak atau barang yang memiliki batas waktu ketat. Sebaliknya, apabila kriteria kecepatan waktu pengiriman bukan menjadi prioritas perusahaan dan waktu pengadaan cenderung lebih fleksibel, maka pilihan transportasi laut yang lebih ekonomis dapat menjadi terbaik meskipun membutuhkan waktu yang lebih lama. Sedangkan transportasi darat dalam hal ini menawarkan solusi menengah dengan waktu pengiriman yang bervariasi tergantung pada jarak dan kondisi lalu lintas yang dilalui.

Kemudian, biaya (Pakpahan et al., 2020) menjadi faktor kedua yang mempengaruhi keputusan pemilihan moda transportasi. Transportasi udara sering kali memerlukan biaya yang lebih tinggi dibandingkan dengan transportasi laut dan darat, sehingga lebih cocok untuk pengiriman yang memerlukan kecepatan dan keandalan yang tinggi. Sedangkan untuk pengiriman barang dalam jumlah besar atau tidak memerlukan pengiriman yang cepat, maka transportasi laut dapat menjadi alternatif yang lebih ekonomis dan hemat biaya. Adapun transportasi darat dapat dilakukan tergantung pada jenis layanan dan jarak tempuh, karena transportasi tersebut menawarkan biaya yang bervariasi. Selain itu, dalam kriteria biaya, transportasi darat sering kali menjadi pilihan yang paling efisien untuk pengiriman domestik atau regional karena fleksibilitasnya. Kemudian, faktor ketiga yang tidak kalah penting adalah jenis dan karakteristik barang (Soimun & Navianti, 2022). Barang pengadaan yang memerlukan penanganan khusus atau yang rentan terhadap kerusakan, seperti perangkat elektronik dan komponen dengan karakteristik bahan yang bersifat getas, akan lebih tepat jika dikirimkan melalui transportasi udara untuk memastikan keamanan dan kecepatan pengiriman. Akan tetapi jika spesifikasi barang berukuran besar, berat, dan tidak dalam kategori pengiriman yang mendesak, maka pengiriman akan lebih efisien apabila dilakukan melalui transportasi laut ataupun darat yang dapat menampung volume besar dengan biaya yang lebih

rendah. Pertimbangan terhadap risiko kerusakan atau kehilangan juga menjadi salah satu faktor penting dalam pengambilan keputusan. Transportasi udara secara umum dianggap memiliki tingkat risiko yang lebih rendah dalam hal kerusakan atau kehilangan, sedangkan transportasi laut dapat menghadapi risiko yang lebih tinggi terkait dengan kondisi cuaca atau keadaan laut. Berikut merupakan *flowchart* evaluasi moda jalur dan armada transportasi yang dapat digunakan oleh UPT Balai Yasa Yogyakarta.



Gambar 4. 38 *Flowchart* Evaluasi Moda Jalur dan Armada Transportasi

Selain dari segi pemilihan moda transportasi yang sesuai, proyek perbaikan ini mendorong perusahaan untuk mempertimbangkan penggunaan layanan ekspedisi khusus yang menawarkan waktu pengiriman yang lebih terukur dan stabil. Terdapat banyak perusahaan pihak ketiga atau *outsourcing* yang dapat menjembatani pengiriman

pengadaan secara cepat dan profesional, sehingga pihak UPT Balai Yasa Yogyakarta dan *supplier* dapat lebih berfokus pada aktivitas inti pengadaan. Layanan ekspedisi khusus sering kali memiliki infrastruktur dan jaringan yang lebih baik untuk menangani pengiriman tepat waktu dan mengurangi risiko keterlambatan. Penggunaan layanan ekspedisi pihak ketiga memungkinkan perusahaan untuk memanfaatkan keahlian dan infrastruktur yang sudah tersedia, serta mengurangi kebutuhan investasi dalam armada transportasi perusahaan. Hal ini tentu juga akan mengurangi kompleksitas logistik dan manajemen pengiriman. Berikut merupakan beberapa alternatif layanan ekspedisi khusus yang dapat digunakan untuk mendukung proyek perbaikan ini.

Tabel 4. 31 Alternatif Layanan Ekspedisi Khusus

No.	Layanan Ekspedisi	Wilayah Operasional
1	DHL Express	Global
2	FedEx Express	Global
3	UPS Express Critical	Global
4	Union Pacific	Amerika Serikat
5	Nippon Express	Global
6	SF Express	Asia Pasifik
7	J&T Express	Asia Tenggara

Dengan implementasi proyek ini, UPT Balai Yasa Yogyakarta diharapkan dapat membangun rantai pasokan yang lebih responsif dan andal serta dapat memenuhi target pengadaan dengan lebih efisien. Proyek perbaikan ini tidak hanya akan memberikan keuntungan jangka pendek dalam hal kecepatan dan keandalan pengiriman, tetapi juga mendukung pencapaian tujuan strategis jangka panjang perusahaan.

4.2.3.3 *Benchmarking Performance Reliability After Project Improvement*

Langkah ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana peningkatan kinerja yang dicapai melalui proyek perbaikan telah berhasil diterapkan pada atribut kinerja *reliability* perusahaan. Sama seperti tahapan *analyze*, perhitungan akan dilakukan pada matriks RL.3.13, RL.3.14 dan RL.3.15 menggunakan rumus pada Tabel 4.13 dan Tabel 4.16. Berikut merupakan perhitungan matriks kinerja level-3 setelah dilakukan proyek perbaikan.

1. Perhitungan Matriks Level-3 RL.2.5 *Percentage of Orders Delivered In Full From the Supplier*

a. RL.3.13 *Delivery Item Accuracy from the Supplier*

Perhitungan persentase dilakukan menggunakan rumus jumlah pesanan yang dipesan dari *supplier* sesuai jenis yang ditentukan dibagi dengan total pesanan kemudian dikalikan dengan 100. (*Total number of orders ordered from the supplier are the items actually provided and no extra items are provided / Total number of orders received*) x 100%. Berikut merupakan perhitungan matriks RL.3.13.

Tabel 4. 32 Hasil Perhitungan RL.3.13 Setelah *Improvement*

Periode	<i>Total Number of Orders Ordered are the Items Actually Provided (project)</i>	<i>Total Number of Orders Received (project)</i>	Persentase
Semester I 2024	14	14	100%
Semester II 2024	12	12	100%
Rata-rata	13	13	100%

b. RL.3.14 *Delivery Quantity Accuracy from the Supplier*

Perhitungan persentase dilakukan menggunakan rumus jumlah pesanan yang dikirimkan dari *supplier* dibagi dengan total pesanan kemudian dikalikan dengan 100. (*Total number of orders delivered by the supplier match the ordered quantities / Total number of orders received*) x 100%. Berikut merupakan perhitungan matriks RL.3.14.

Tabel 4. 33 Hasil Perhitungan RL.3.14 Setelah *Improvement*

Periode	<i>Total Number of Orders Received Match The Ordered Quantities (project)</i>	<i>Total Number of Orders Received (project)</i>	Persentase
Semester I 2024	14	14	100%

Periode	Total Number of Orders Received Match The Ordered Quantities (project)	Total Number of Orders Received (project)	Persentase
Semester II 2024	12	12	100%
Rata-rata	13	13	100%

2. Perhitungan Matriks Level-3 RL.2.6 *Delivery Performance to Original Supplier Commit Date*

a. RL.3.15 *Supplier Achievement to Original Organization Commit Date*

Perhitungan persentase dilakukan menggunakan rumus jumlah pesanan yang diterima dari *supplier* dalam tanggal yang ditentukan dibagi dengan total pesanan kemudian dikalikan dengan 100. (*Total number of orders received by the organization's commit date / Total number of orders received*) x 100%. Berikut merupakan perhitungan matriks RL.3.15.

Tabel 4. 34 Hasil Perhitungan RL.3.15 Setelah *Improvement*

Periode	Total Number of Orders Received by the Organization's Commit Date (project)	Total Number of Orders Received (project)	Persentase
Semester I 2024	14	14	100%
Semester II 2024	12	12	100%
Rata-rata	13	13	100%

b. RL.3.16 *Delivery Organization Location Accuracy*

Perhitungan persentase dilakukan menggunakan rumus jumlah pesanan yang diterima dari *supplier* pada lokasi yang ditentukan dibagi dengan total pesanan kemudian dikalikan dengan 100. (*Total number of orders delivered to the correct organization location / Total number of orders received*) x 100%. Berikut merupakan perhitungan matriks RL.3.16.

Tabel 4. 35 Hasil Perhitungan RL.3.16 Setelah *Improvement*

Periode	<i>Total Number of Orders Received to the Correct Organization Location (project)</i>	<i>Total Number of Orders Received (project)</i>	Persentase
Semester I 2024	14	14	100%
Semester II 2024	12	12	100%
Rata-rata	13	13	100%

Hasil perhitungan matriks kinerja level-3 RL.3.13, RL.3.14, RL.3.15 dan RL.3.16, setelah diterapkannya rancangan proyek perbaikan menunjukkan kemajuan berupa meningkatnya nilai matriks mencapai persentase 100%. Keempat matriks tersebut memiliki karakteristik semakin besar semakin baik, sehingga persentase 100% merupakan nilai yang paling diharapkan oleh peneliti dan perusahaan. Selain itu peningkatan nilai matriks pada level terbawah akan berdampak positif bagi matriks di atasnya yaitu pada matriks level-2 dan matriks level-1 atau dalam hal ini atribut kinerja *reliability*. Dengan kata lain, perbaikan pada level-3 akan membantu meningkatkan kinerja keseluruhan perusahaan dalam hal kinerja keandalan. Berikut merupakan hasil *benchmarking* pada matriks kinerja level-3 setelah dilakukannya *project improvement*.

Tabel 4. 36 Perhitungan Matriks Level-2 Setelah *Improvement*

No	Matriks	Hasil
1	RL.3.13 <i>Delivery Item Accuracy from the Supplier</i>	100 %
2	RL.3.14 <i>Delivery Quantity Accuracy from the Supplier</i>	100 %
3	RL.3.15 <i>Supplier Achievement to Original Organization Commit Date</i>	100 %
4	RL.3.16 <i>Delivery Organization Location Accuracy</i>	100 %

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Analisis *Engage*

Tahapan *Engage* sebagai tahap pertama dalam proyek peningkatan kinerja *supply chain* menggunakan model SCOR DS merupakan tahapan untuk mengidentifikasi perusahaan sebagai objek penelitian. Objek dari penelitian ini adalah Unit Logistik UPT Balai Yasa Yogyakarta yang merupakan salah satu wilayah kerja dari PT Kereta Api Indonesia (Persero). UPT Balai Yasa Yogyakarta merupakan tempat perawatan dan perbaikan sarana perkeretaapian meliputi lokomotif, kereta rel diesel (KRD) dan juga kereta pembangkit yang beroperasi di Daerah Operasi 1-9 Pulau Jawa. Tugas utama UPT Balai Yasa Yogyakarta adalah melakukan pemeriksaan berkala lokomotif diesel yang meliputi semi pemeliharaan akhir (SPA), pemeliharaan akhir (PA), pekerjaan perbaikan (PB), pekerjaan rehabilitasi (RH), perbaikan atau pembuatan suku cadang lokomotif, pekerjaan pemeliharaan setelah umur (*middle over haul*) serta perbaikan dan perawatan lokomotif pembangkit. Selama berjalannya tahapan *engage*, peneliti mengumpulkan sejumlah informasi berupa profil perusahaan, visi, misi, nilai perusahaan, struktur organisasi, proses bisnis, sistem produksi dan sistem pengadaan untuk memperoleh pemahaman terhadap Unit Logistik UPT Balai Yasa Yogyakarta dan mengidentifikasi permasalahan apa saja yang terjadi di dalamnya. Proses pengumpulan informasi dilakukan melalui bantuan wawancara bersama sejumlah staff Unit Logistik yang terdiri dari *Manager*, *Assistant Manager*, *Team Leader* dan *Officer* serta didukung dengan adanya studi literatur dan observasi secara langsung pada sistem pengadaan yang berjalan. Hasil identifikasi pada tahapan ini akan disintesis dengan lebih mendetail pada tahapan selanjutnya dan digunakan sebagai data penunjang penelitian yang akan dianalisis menggunakan *Supply Chain Operations Reference Digital Standard* (SCOR DS). Melalui peningkatan kinerja *supply chain* menggunakan SCOR DS yang berfokus pada atribut *performance*, penelitian diharapkan mampu membantu perusahaan dalam menyelesaikan permasalahan pada atribut kinerja yang memiliki *gaps* sehingga dapat meningkatkan kinerja *supply chain* perusahaan.

5.2 Analisis *Define*

Tahapan *Define* merupakan tahapan untuk menggambarkan prioritas strategis, mendefinisikan tujuan, dan menetapkan *project scope* atau ruang lingkup penelitian

berdasarkan pengembangan rangkaian informasi yang telah diperoleh pada tahapan sebelumnya. Penentuan ruang lingkup penelitian akan menghasilkan informasi secara umum mengenai atribut kinerja *supply chain* yang menjadi fokus perbaikan kinerja *supply chain* menggunakan model SCOR DS pada Unit Logistik UPT Balai Yasa Yogyakarta. Beberapa langkah dalam tahapan ini dimulai dengan menggunakan *tools* dan teknik analisis SWOT. *SWOT analyze* atau analisis SWOT merupakan metode perencanaan strategis yang digunakan untuk melakukan evaluasi pada faktor *strengths* (kekuatan), *weaknesses* (kelemahan), *opportunities* (peluang) dan *threats* (ancaman) dalam suatu perusahaan dengan mengasumsikan bahwa suatu strategi yang efektif akan memaksimalkan kekuatan dan peluang serta meminimalkan kelemahan dan ancaman (Rangkuti, 2008). Faktor *strengths* yang menjadi kekuatan Unit Logistik UPT Balai Yasa Yogyakarta terdiri dari reputasi Unit Logistik sebagai penyedia komponen suku cadang yang andal baik bagi internal Balai Yasa Yogyakarta maupun Dipo eksternal lain dengan tingkat pemenuhan order yang akurat dan cepat kepada *user* dengan persentase keberhasilan 100%. Walaupun begitu pada faktor *weaknesses* yang menjadi kelemahan Unit Logistik terjadi karena adanya beberapa peralatan yang rusak dan belum memenuhi standar, kurangnya jumlah fasilitas penyimpanan seperti rak atau palet serta kebersihan ruang kerja penyimpanan yang belum optimal dan memenuhi aspek kenyamanan. Kedua faktor *strengths* dan *weaknesses* diidentifikasi pada analisis keadaan internal Unit Logistik, sedangkan keadaan eksternal akan dianalisis pada faktor *opportunities* dan *threats*. Faktor *opportunities* atau peluang yang dihadapi Unit Logistik UPT Balai Yasa Yogyakarta terdiri dari adanya kebijakan digitalisasi dari induk perusahaan PT KAI yang mendorong pengembangan *website* persediaan internal sehingga memudahkan pemantauan kebutuhan komponen suku cadang, adanya kebijakan penggunaan item ramah lingkungan sehingga mendukung aspek pengadaan berkelanjutan pada aspek *environment* serta adanya dukungan finansial dari PT KAI yang menjamin proses pengadaan yang mengedepankan kualitas dan kesesuaian item yang diadakan. Sedangkan faktor *threats* yang menjadi ancaman bagi perusahaan terdiri dari perubahan sejumlah kebijakan yang menambah tugas, tanggung jawab dan waktu proses Unit Logistik, perubahan pola pemeliharaan yang meningkatkan jumlah peramalan kebutuhan dan pengadaan serta keterlambatan pengiriman barang oleh *supplier* sehingga menyebabkan keterlambatan proses administrasi dan distribusi komponen suku cadang kepada *user*. Faktor *weaknesses* dan *threats* pada penjelasan di atas harus diatasi oleh perusahaan agar tidak menghambat rangkaian proses bisnis yang berjalan.

Kemudian setelah analisis SWOT telah selesai dilakukan, maka penelitian dilanjutkan dengan pembuatan *business context summary* yang berisikan sejumlah informasi mengenai deskripsi perusahaan, tantangan dan peluang, *value proposition*, *critical issues*, risiko, kemampuan finansial serta kondisi internal dan eksternal perusahaan. UPT Balai Yasa Yogyakarta merupakan salah satu wilayah kerja di bawah PT KAI yang melakukan perawatan perkeretaapian yang meliputi lokomotif dan Kereta Rel Diesel Elektrik/ Indonesia (KRD/E/I). Adapun Unit Logistik merupakan satu dari enam unit yang menjalankan proses bisnis UPT Balai Yasa Yogyakarta dan bertanggung jawab dalam mengelola perencanaan pengadaan kebutuhan logistik, pengendalian persediaan, penyusunan spesifikasi teknik dan pengkodean persediaan, serta menyelenggarakan pergudangan dan distribusi. *Value Proposition* atau nilai keunggulan yang ditawarkan oleh Unit Logistik UPT Balai Yasa Yogyakarta terletak pada kemampuan pemenuhan pengadaan, penyimpanan dan distribusi komponen dan suku cadang untuk pihak internal dan eksternal yang berada pada rentang 97% - 100%.

Jaringan pelanggan UPT Balai Yasa Yogyakarta secara umum meliputi seluruh lokomotif dan KRD yang beroperasi di daerah operasi 1 sampai 9 yaitu Daop Jakarta, Bandung, Cirebon, Semarang, Purwokerto, Yogyakarta, Madiun, Surabaya dan Jember . Sedangkan jaringan *supplier* yang memasok kebutuhan komponen suku cadang hingga saat ini didominasi oleh *supplier* lokal yang tersebar di Pulau Jawa seperti Jakarta dan Yogyakarta. Produk yang dihasilkan oleh Unit Logistik bukan berupa produk jadi seperti pada Unit Produksi atau perusahaan secara keseluruhan. Hal tersebut dikarenakan tugas dan tanggung jawab Unit Logistik hanya terbatas pada perencanaan pengadaan kebutuhan logistik, pengendalian persediaan, penyusunan spesifikasi teknik dan pengkodean persediaan, serta pergudangan dan distribusi. Unit Logistik merupakan salah satu dari sekian fungsi di dalam perusahaan yang berkontribusi signifikan pada produk akhir perusahaan yang berupa lokomotif siap jalan.

Dalam menjalankan fungsinya tersebut Unit Logistik telah mampu memenuhi pemenuhan dan pendistribusian suku cadang internal dan lintas Depo binaan dengan persentase sebesar 100%. Hal tersebut berarti dalam konteks atribut kinerja *reliability*, perusahaan tidak mengalami kekurangan untuk menjalankan tugas sesuai yang diperlukan dan tidak terdapat permasalahan yang dialami. Meskipun begitu, pada atribut kinerja yang sama namun dalam matriks yang berbeda, terdapat permasalahan terkait pesanan dari *supplier* yang belum memenuhi ekspektasi kinerja pengiriman. Hal ini disebabkan karena

pesanan tersebut belum sepenuhnya memenuhi tujuh R, yaitu *the right product, the right quantity, the right condition, the right place, the right time, the right customer, dan the right cost*.

Keputusan penentuan tingkat persediaan dan proses pengadaan sering kali tidak sesuai dengan rencana yang diharapkan, sehingga perusahaan cenderung menyimpan persediaan dalam jumlah besar. Hal ini berdampak pada peningkatan biaya dan *lead time*, yang menjadi pemicu utama peningkatan biaya logistik dalam sistem manajemen rantai pasok. Kondisi persediaan di Unit Logistik UPT Balai Yasa Yogyakarta menunjukkan bahwa persediaan yang dihasilkan melalui pengadaan tidak sejalan dengan kemampuan penyerapan komponen. Akibatnya banyak komponen suku cadang yang harus disimpan di gudang persediaan dalam waktu yang cukup lama sehingga terjadi peningkatan biaya penyimpanan dan peningkatan risiko kerusakan komponen. Kondisi ini diperburuk dengan adanya keterlambatan pemenuhan barang oleh *supplier* yang memaksa Unit Logistik untuk melakukan pengadaan ulang baik melalui pembelian maupun permintaan internal kepada Dipo lain untuk menghindari gangguan operasional. Pengadaan ulang juga dilakukan untuk menghindari hilangnya peluang dan penurunan kualitas layanan kepada pengguna. Selama periode 2021 hingga 2023, Unit Logistik UPT Balai Yasa Yogyakarta mencatat telah melakukan 162 pengadaan dengan 1626 jenis item. Dari jumlah tersebut, terdapat 18 pengadaan, 193 jenis item dan 564 hari keterlambatan yang menyebabkan rata-rata keterlambatan 32,26 hari per semester. Berdasarkan fakta tersebut, diketahui bahwa salah satu permasalahan terpenting di Unit Logistik UPT Balai Yasa Yogyakarta adalah ketidaksesuaian kuantitas, kualitas, dan waktu pengadaan oleh *supplier*, yang merupakan bagian dari matriks kinerja *reliability*. Atribut kinerja *reliability* sebagai *scope* atau ruang lingkup dalam penelitian ini diartikan sebagai kemampuan dalam melaksanakan tugas sesuai dengan kebutuhan yang telah direncanakan dan berfokus dengan hasil yang diharapkan pada suatu proses (ASCM, 2022).

Setelah menentukan *scope* ruang lingkup penelitian, tahapan *define* dilanjutkan dengan memetakan aliran material menjadi visualisasi grafis menggunakan *Material Flow Maps*. *Material flow maps* sering digunakan untuk menggambarkan aliran bahan mentah, produk, limbah, atau energi antara berbagai proses atau lokasi dalam industri. Aliran material komponen suku cadang yang ditangani oleh Unit Logistik meliputi berbagai proses yang dimulai dari pengiriman komponen suku cadang dari *supplier*, karantina komponen suku cadang di gudang sementara, pengujian komponen, pengkodean barang, pengecekan ulang,

penerbitan *goods receipt*, pengisian I3C/SAB penyimpanan pada gudang suku cadang hingga distribusi suku cadang *kepada user*. Kemudian *process thread diagram* pada penelitian ini disusun untuk menggambarkan alur setiap proses yang terjadi di perusahaan melalui pemetaan diagram sederhana yang mengacu pada standar matriks *process* dari *matriks* level-2 SCOR DS. Proses yang diilustrasikan dalam *supply chain thread diagram* tidak hanya terbatas pada pengadaan yang dilakukan oleh Unit Logistik, tetapi juga mencakup seluruh rangkaian proses lainnya. Proses tersebut dimulai dari permintaan perbaikan dan perawatan lokomotif oleh pengguna hingga pengiriman lokomotif kembali ke Dipo.

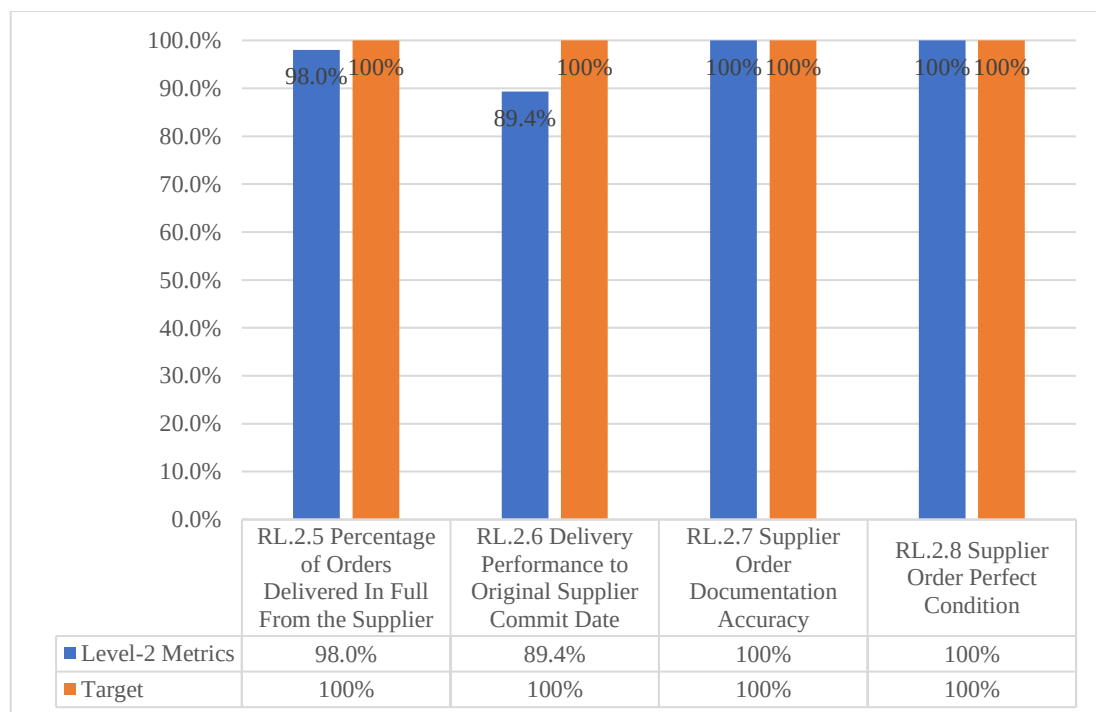
Langkah selanjutnya sebagai langkah terakhir dalam tahapan *define* adalah dengan membuat *project charter* sebagai dokumen formal yang mendefinisikan secara singkat rincian dan tujuan proyek. *Project charter* pada penelitian ini memuat beberapa informasi penting termasuk *project scope* dan *project purpose*. *Project scope* atau ruang lingkup proyek ditentukan berdasarkan *priority matrix* pada langkah sebelumnya sehingga diperoleh matriks kinerja *reliability* pada proses pengadaan sebagai fokus program peningkatan kinerja *supply chain* pada Unit Logistik UPT Balai Yasa Yogyakarta. Informasi lain yang terdapat pada *project charter* juga meliputi waktu proyek, tim proyek dan *milestone* proyek.

5.3 Analisis Analyze

Tahapan *analyze* merupakan bagian dari alur penelitian untuk mengetahui kinerja *supply chain* yang masih belum sesuai target perusahaan menggunakan SCOR *assessment tools performance* level-3 dan *benchmarking gap*. Informasi yang telah diperoleh pada tahapan *define* menunjukkan bahwa permasalahan yang terjadi pada Unit Logistik UP Balai Yasa Yogyakarta berkaitan dengan atribut kinerja *reliability*, yaitu adanya keterlambatan pengadaan atau pemenuhan komponen suku cadang oleh *supplier*. Atas dasar tersebut maka matriks kinerja yang digunakan pada penelitian ini adalah matriks kinerja *reliability* mulai dari matriks level-1 hingga matriks level-3. Langkah awal tahapan *analyze* dimulai dengan penentuan matriks kinerja level-1, yang kemudian dilanjutkan dengan perhitungan *gaps* pada matriks kinerja level-2. Apabila terdapat matriks level-2 yang memiliki *gaps* terhadap target perusahaan, maka akan dilakukan perhitungan pada matriks kinerja level-3 matriks terkait untuk mengetahui dengan lebih spesifik letak permasalahan atau *gaps* yang terjadi.

Atribut *reliability* memiliki 3 matriks level-1 yaitu RL.1.1 *Perfect Customer Order Fulfillment*, RL.1.2 *Perfect Supplier Order Fulfillment* dan RL.1.3 *Perfect Return Order*

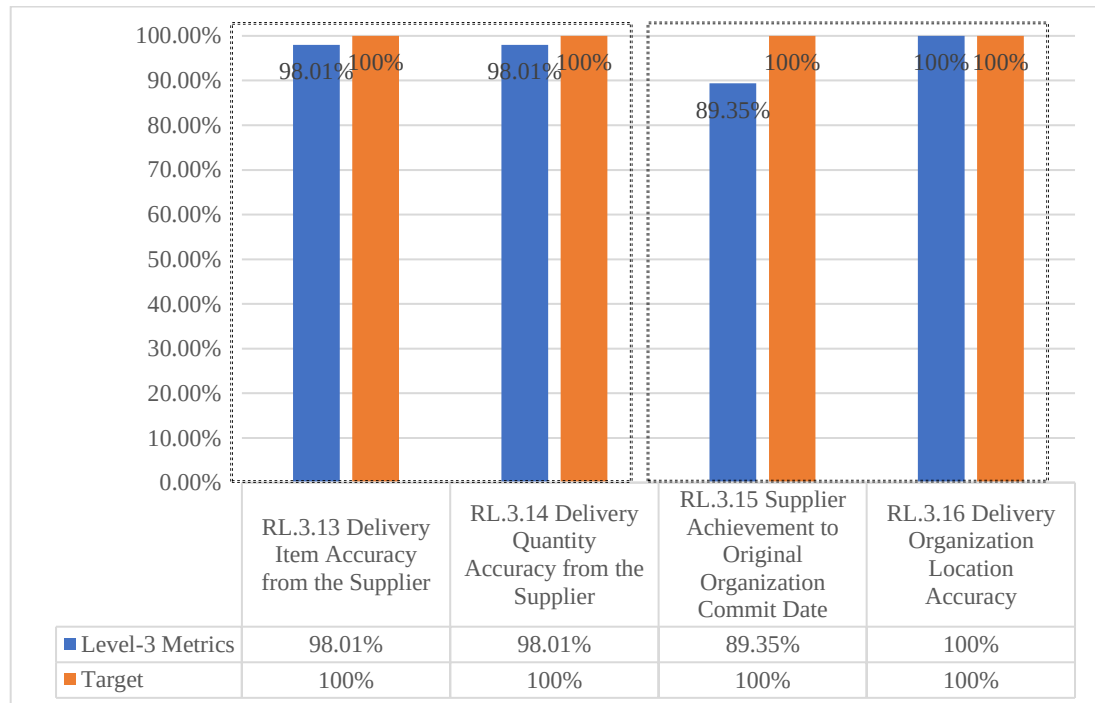
Fulfillment. Sesuai dengan permasalahan Unit Logistik, maka matriks kinerja level-1 yang dipilih pada atribut *reliability* adalah RL.1.2 *Perfect Supplier Order Fulfillment*. Matriks ini menjelaskan tentang persentase pesanan dari *supplier* yang memenuhi ekspektasi kinerja pengiriman, termasuk dokumentasi yang lengkap dan akurat serta tidak adanya kerusakan pengiriman. Matriks kinerja RL.1.2 memiliki empat matriks level-2 yaitu RL.2.5 *Percentage of Orders Delivered In Full from the Supplier*, RL.2.6 *Delivery Performance to Original Supplier Commit Date*, RL.2.7 *Supplier Order Documentation Accuracy* dan RL.2.8 *Supplier Order Perfect Condition*. Gambar 5.1 menunjukkan hasil perhitungan matriks level-2 melalui *Benchmarking SCORmark*.



Gambar 5. 1 Grafik Hasil Perhitungan Matriks Level-2

Hasil perhitungan yang ditunjukkan pada gambar grafik di atas menunjukkan bahwa terdapat *gaps* pada matriks RL.2.5 dan RL.2.6. Matriks RL.2.5 merupakan persentase pesanan yang diterima dari *supplier* sesuai dengan jenis dan jumlah yang ditentukan. Sedangkan matriks RL.2.6 merupakan persentase pesanan yang diterima dari *supplier* sesuai dengan ketentuan tanggal dan lokasi yang disepakati. Berdasarkan data tersebut pula maka dekomposisi dilakukan pada matriks RL.2.5 dan RL.2.6 pada tingkatan matriks level-3 untuk

mengetahui hasil perhitungan kinerja pada dua matriks level-3. Matriks level-3 yang terdapat pada matriks RL.2.5 dan RL.2.6 masing-masing terdiri dari dua matriks.



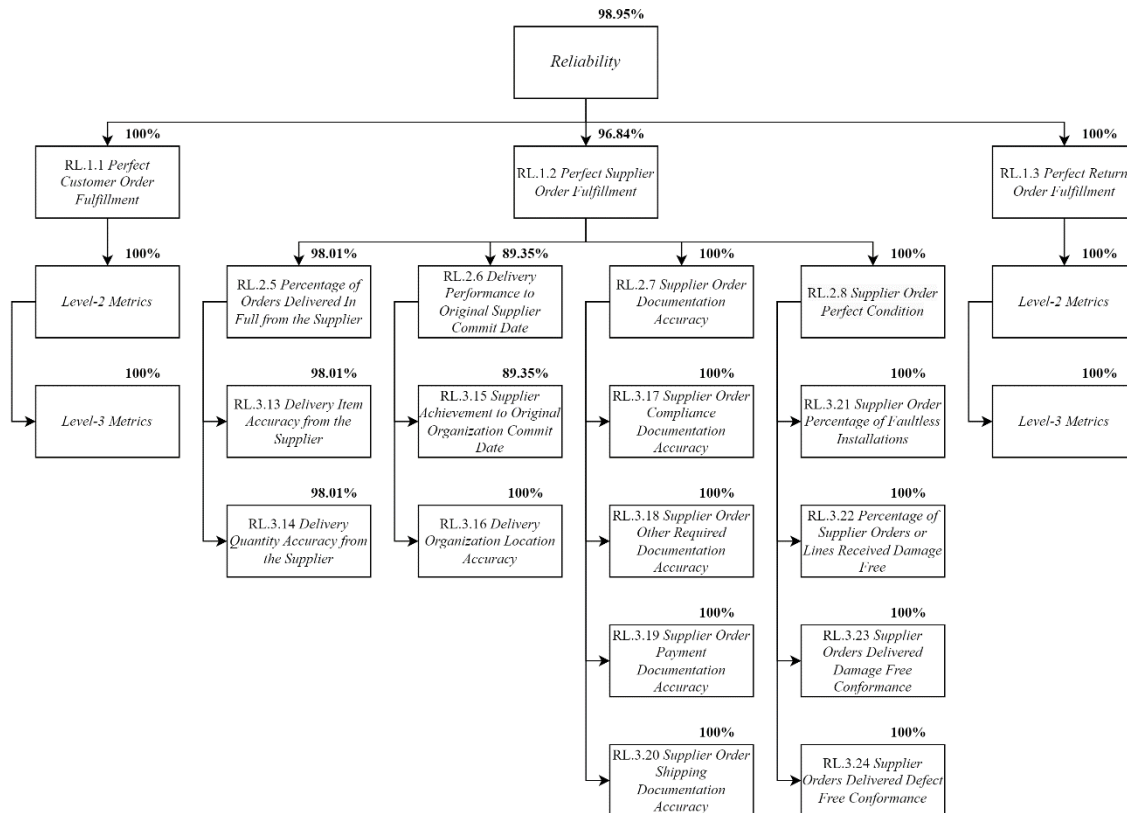
Gambar 5. 2 Grafik Hasil Perhitungan Matriks Level-3

Hasil Perhitungan matriks level-3 menunjukkan bahwa terdapat 3 dari 4 matriks yang memiliki *gaps* dengan target perusahaan sebesar 100%. Matriks RL.3.13 *Delivery Item Accuracy from the Supplier* merupakan persentase yang menunjukkan bahwa seluruh barang yang dipesan dari *supplier* adalah barang yang benar-benar disediakan dan tidak ada barang tambahan yang disediakan. Hasil pengukuran pada matriks ini menunjukkan bahwa terdapat *gap* sebesar 1,99% dari target perusahaan sebesar 100%. Hal tersebut terjadi karena terdapat 27 item pengadaan suku cadang besi plat mangan yang gagal dipenuhi oleh *supplier* pada periode pengadaan tahun 2021. Berdasarkan hasil analisis diketahui bahwa terdapat beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya kegagalan ini, mulai dari adanya kesalahan metode pengadaan, pelanggaran regulasi dan kepatuhan, kurangnya pemahaman *supplier* terhadap kontrak, tidak adanya sistem *monitoring*, kesalahan pemilihan *supplier* hingga perubahan nilai ekonomis pengadaan itu sendiri. Permasalahan dengan faktor serupa terjadi pada matriks RL.3.14 *Delivery Quantity Accuracy from the Supplier* yang merupakan persentase pesanan yang dikirimkan oleh pemasok sesuai dengan jumlah yang dipesan. Selain kegagalan jenis pada matriks sebelumnya, sebanyak 27 item pengadaan suku cadang

besi plat mangan juga mengalami kegagalan jumlah sehingga terjadi ketidaksesuaian antara jumlah barang yang diterima dengan jumlah barang yang disepakati dalam kontrak, ditandai dengan adanya *gap* sebesar 1,99%. Akibat dari kegagalan ini kerugian materiil maupun immateriil akan terjadi dimana Unit Logistik harus melakukan pengadaan ulang atas item yang sama pada kegiatan pengadaan yang berbeda sehingga terjadi inefisiensi dalam segi waktu dan biaya.

Selain itu *gap* yang cukup signifikan terjadi pada matriks RL.3.15 *Supplier Achievement to Original Organization Commit Date* yang merupakan persentase pesanan yang diterima dari *supplier* sesuai dengan ketentuan tanggal yang telah disepakati. Data historis selama periode pengamatan menunjukkan bahwa terdapat sebanyak 18 pengadaan dengan 193 item yang terlambat dari batas Masa Penyerahan Paling Lambat (MPPL). Jumlah keterlambatan paling banyak terjadi pada semester I tahun 2024 dengan 75 jenis item terlambat, kemudian diikuti pengadaan semester II tahun 2024 dengan 71 jenis item terlambat. Adanya keterlambatan pada proses pengadaan menyebabkan *gap* sebesar 10.65% dan merupakan *gap* terbesar yang teridentifikasi dalam penelitian ini. Selain itu, kegagalan ini menyebabkan perusahaan mengalami kerugian berupa terhambatnya rangkaian pengadaan senilai Rp 5,835,062,010. Hasil analisis menggunakan *fishbone* dan *fault tree analysis* mengungkapkan bahwa sejumlah faktor yang menyebabkan kegagalan ini diantaranya adalah kesalahan *scheduling* kegiatan pengadaan, keterlambatan permintaan pengadaan, kesalahan pemilihan *supplier*, kurangnya koordinasi & komunikasi yang intens, keterlambatan proses produksi *supplier* hingga kelalaian *supplier*.. Walaupun begitu, pada matriks RL.3.16 *Delivery Organization Location Accuracy* perusahaan berhasil menerima pesanan dari *supplier* sesuai dengan ketentuan lokasi yang telah disepakati dengan persentase sebesar 100%. Dengan tidak adanya kesalahan pada lokasi pengiriman, maka matriks RL.3.16 telah memenuhi target perusahaan sehingga tidak terdapat *gap* di dalamnya.

Implikasi dari adanya *gaps* pada matriks level-3 akan menyebabkan perusahaan belum bisa memenuhi target atribut kinerja *reliability* secara keseluruhan. Berdasarkan Gambar 5.3 dapat terlihat bahwa persentase atribut kinerja *reliability* pada Unit Logistik berada pada nilai 98,95% atau memiliki *gaps* sebesar 1.05 % dari target perusahaan. Hasil ini diperoleh dari rata-rata matriks kinerja level-1 khususnya RL.1.2 *Perfect Supplier Order Fulfillment*.



Gambar 5. 3 Hasil Pengukuran Atribut Kinerja *Reliability*

Permasalahan yang terdeteksi pada *SCORmark* haruslah diselesaikan untuk meningkatkan kinerja *supply chain* perusahaan khususnya pada atribut kinerja *reliability*. Untuk menyelesaikan masalah tersebut, maka diperlukan pemahaman mengenai faktor dan akar penyebab masalah pada masing-masing matriks menggunakan *fishbone diagram* atau *ishikawa diagram*. *Fishbone diagram* akan membantu proses identifikasi akar penyebab masalah dengan pendekatan yang terstruktur dan sistematis (Gaspersz, 2001). Proses identifikasi serta analisis pada tahapan ini melibatkan *manager*, *assistant manager* dan *team leader* melalui proses wawancara dan validasi kajian literatur. Secara umum identifikasi *fishbone diagram* terbagi menjadi 3 faktor utama yaitu *Orchestrate*, *Plan* dan *Source*. Matriks RL.3.13 dan matriks RL.3.14 diidentifikasi dalam satu diagram yang sama karena diyakini memiliki akar penyebab masalah yang relatif sama. Ketiga faktor dalam matriks ini menghasilkan 18 akar masalah yang akan diidentifikasi lebih lanjut. Sedangkan identifikasi pada matriks RL.3.15 mengungkapkan bahwa terdapat 17 akar masalah yang menjadi penyebab keterlambatan pengadaan komponen suku cadang oleh *supplier*. Seluruh faktor dan akar masalah yang telah teridentifikasi selanjutnya akan disusun *kedalam Fault Tree*

Analysis (FTA) yang merupakan sebuah model grafik dari variasi paralel dan kombinasi kesalahan sebagai hasil dari pendefinisian suatu masalah. Dalam hal ini *tools* FTA memperlihatkan hubungan logika dari penyebab dasar yang mendasari permasalahan kinerja *supply chain* kegagalan *supplier* dalam menyediakan barang sesuai dengan jenis, jumlah dan tanggal yang telah disepakati (F. F. Goldberg et al., 1981).

Langkah selanjutnya yaitu pemilihan *best practices* dilakukan untuk menentukan *best practice* apa yang sekiranya sesuai dengan jenis permasalahan pada masing-masing matriks sehingga dapat diterapkan dalam peningkatan kinerja *supply chain*. *Best practices* SCOR DS meliputi *current*, *structured* dan *repeatable practices* yang telah terbukti berdampak positif pada peningkatan kinerja rantai pasok. *Best practices* memiliki tujuan, ruang lingkup, proses, dan prosedur yang dinyatakan dengan jelas serta telah terbukti di berbagai bidang organisasi dan industri (ASCM, 2022). *Best practices* yang dipilih harus terkait dengan matriks utama yang menjadi fokus perbaikan khususnya matriks *reliability* RL.2.5 yang berisikan matriks RL.3.13 dan RL.3.14 serta matriks RL.2.6 yang berisikan matriks RL.3.15. Terdapat 25 *best practice* yang sesuai dengan matriks kinerja *reliability* dan kemudian terpilih 13 *best practice* yang telah disesuaikan dengan analisis penyebab masalah menggunakan *fishbone diagram*.

5.4 Analisis Plan

Tahapan *plan* merupakan tahapan untuk menentukan fokus strategis kinerja *supply chain* dengan membuat *time-phased* rencana implementasi *improvement* dan mengidentifikasi sumber daya yang digunakan. Seluruh rancangan *improvement projects* akan dipertimbangkan dan digunakan dalam menentukan *practices* yang sesuai dengan area fokus kinerja *supply chain* yang akan diperbaiki. Langkah pertama dalam tahapan ini dilakukan melalui *opportunity analysis* untuk mengidentifikasi peluang dan tema dari proyek *improvement* yang akan dilakukan. Penentuan tema pada *opportunity analysis* digunakan untuk menyederhanakan pencarian praktik pada permasalahan kinerja *supply chain* yang terjadi. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa terdapat sembilan tema yang sesuai untuk proyek perbaikan yang direncanakan yaitu *Order Management*, *Optimization Process Improvement*, *Purchasing and Procurement*, *Inventory Management*, *Purchasing and Procurement*, *Planning and Forecasting*, *Transportation Management*, *Distribution Management* dan *Business Process Analysis and Improvement*.

Setelah pengelompokan tema proyek selesai dilakukan, maka akan dilakukan penentuan *project list* yang sekiranya dapat mengatasi permasalahan kinerja pada matriks *reliability* RL.3.13, RL.3.14 serta matriks RL.3.15. *Project list* merupakan identifikasi dari rancangan proyek berdasarkan *best practices* yang berisi nama proyek, tema proyek, deskripsi dan manfaat dari masing-masing proyek terhadap permasalahan yang terjadi. Terdapat 13 rancangan proyek perbaikan yang teridentifikasi pada langkah ini sehingga kemudian dikembangkan dalam *project placemat*. *Project placemat* merupakan visualisasi proyek yang digunakan untuk menyajikan informasi utama tentang suatu proyek secara ringkas dan komprehensif yang mencakup matriks kinerja level-3 yang menjadi objek perbaikan, nama proyek, ruang lingkup, serta manfaat dari adanya proyek perbaikan tersebut. Sebanyak 13 rancangan proyek digunakan untuk menyelesaikan 25 jenis permasalahan yang terjadi pada masing-masing matriks *reliability*, dengan setiap proyek dapat digunakan untuk menyelesaikan lebih dari satu permasalahan yang terjadi.

Apabila *project placemat* telah selesai ditentukan, maka *project prioritization* dilakukan untuk memilih prioritas *project improvement* terhadap 13 rancangan proyek perbaikan dilihat dari sudut pandang *impact* dan *effort*. Ketentuan rancangan proyek perbaikan yang akan dipilih adalah ketika rancangan proyek perbaikan mudah dilaksanakan dan memberikan manfaat signifikan. Hasil tabel *priority matrix* menunjukkan bahwa terdapat 7 dari 13 rancangan proyek perbaikan yang menjadi prioritas utama karena masuk dalam kategori kepentingan *very high* dan *high*. Adapun rancangan proyek perbaikan yang masuk dalam kategori tersebut yaitu proyek #2, #3 dan #5 sebagai proyek prioritas sangat tinggi, kemudian proyek #1, #4, #6 dan #13 sebagai proyek prioritas tinggi.

5.5 Analisis Launch

Tahap *Launch* sebagai tahapan terakhir dalam penelitian ini merupakan langkah eksekusi dari rancangan proyek berdasarkan penilaian matriks kinerja level-3 yang memerlukan perbaikan. Tahapan ini dilakukan dengan membuat *implementation roadmap* guna mengetahui jadwal dan kegiatan yang akan dilakukan selama berjalannya *project improvement*. Selain itu, pada tahap *launch* akan dilakukan *project recommendations* untuk mensimulasikan bagaimana rancangan proyek perbaikan berdasarkan *best practices* SCOR DS dapat digunakan dalam peningkatan kinerja *supply chain* perusahaan khususnya pada atribut *reliability*. Kemudian setelah simulasi selesai dijalankan, peneliti melakukan SCOR *assessment tools performance* level-3 seperti pada tahapan *analyze* untuk mengetahui

bagaimana implikasi dari adanya proyek perbaikan tersebut. Berikut merupakan analisis dari ketujuh rancangan proyek perbaikan atribut kinerja *reliability* pada Unit Logistik UPT Balai Yasa Yogyakarta.

1. #1 *Purchase Order Management*

Pendekatan yang sistematis melalui penjelasan dan sistem verifikasi pada proyek perbaikan *Purchase Order Management* diharapkan dapat meminimalisir kesalahan dan *miss* komunikasi yang sering terjadi akibat kurangnya pemahaman terhadap kontrak. Dengan demikian, peneliti berharap bahwa hubungan antara internal UPT Balai Yasa Yogyakarta dengan *supplier* dapat menjadi lebih transparan dan efisien. *Supplier* dengan pemahaman yang jelas tentang ketentuan dan persyaratan akan lebih mampu memenuhi komitmen mereka untuk menjalankan pengadaan dengan tepat waktu dan sesuai spesifikasi yang diinginkan. Selain itu, proyek perbaikan ini juga diharapkan dapat meningkatkan kepercayaan dan kerja sama jangka panjang antara UPT Balai Yasa Yogyakarta dengan para *supplier* melalui terciptanya lingkungan kerja yang lebih harmonis dan produktif.

2. #2 *Supply Chain Optimization (SCO)*

Proyek perbaikan SCO diharapkan dapat memberikan dampak positif yang signifikan terhadap kinerja operasional UPT Balai Yasa Yogyakarta. Dengan adanya pelatihan yang menyeluruh dan panduan operasional yang komprehensif, diharapkan kemampuan SDM dalam mematuhi aspek regulasi dan menjalankan tugas operasional secara efisien dapat meningkat. Selain itu, proyek perbaikan ini juga bertujuan untuk menciptakan budaya kerja yang lebih disiplin, transparan, dan akuntabel sehingga pada akhirnya akan meningkatkan kepercayaan *stakeholder* terhadap kinerja UPT Balai Yasa Yogyakarta. Dengan optimalisasi kinerja rantai pasok yang lebih baik, UPT Balai Yasa Yogyakarta diharapkan dapat mencapai efisiensi yang lebih tinggi, mengurangi biaya operasional, serta meningkatkan kualitas layanan yang diberikan kepada pelanggan.

3. #3 *Supplier Performance Evaluation*

Hasil evaluasi kinerja *supplier* yang menjadi *output* dari proyek perbaikan ini akan menjadi informasi yang membantu perusahaan dalam membuat keputusan yang lebih tepat dalam pemilihan *supplier*. Selain itu, informasi yang dihasilkan akan berfungsi sebagai alat untuk memonitor dan memperbaiki kinerja *supplier* secara berkelanjutan. Dengan adanya informasi yang terstruktur dan terintegrasi dalam aplikasi evaluasi *supplier*, perusahaan dapat dengan mudah mengidentifikasi *supplier* mana yang

memenuhi standar dan *supplier* mana yang perlu perbaikan. Data evaluasi pada proyek perbaikan ini mencakup berbagai aspek kinerja, seperti ketepatan waktu pengiriman, kualitas barang atau jasa yang disediakan, harga dan beberapa aspek lainnya. Dengan demikian perusahaan dapat melakukan analisis mendalam terhadap kinerja setiap *supplier* dan mengambil tindakan yang diperlukan, baik itu memberikan kesempatan pengadaan kepada *supplier* dengan kinerja baik maupun mengimplementasikan rencana perbaikan bagi *supplier* yang belum memenuhi standar.

Melalui sistem evaluasi yang efektif, perusahaan akan dapat lebih proaktif dalam mengelola rantai pasok serta dapat meminimalkan risiko yang mungkin timbul dari kinerja *supplier* yang tidak konsisten. Langkah-langkah ini, sebagaimana diuraikan oleh Mugo & Ndung'u (2024), akan sangat penting dalam membangun rantai pasok yang lebih efisien, andal, dan responsif terhadap kebutuhan perusahaan dan pelanggannya.

4. #4 *Material Requirements Planning* (MRP)

Proyek perbaikan berupa implementasi sistem MRP dapat membantu perusahaan dalam menghitung kebutuhan material secara tepat, baik dari segi jenis, jumlah, maupun waktu yang dibutuhkan. Hal ini memungkinkan perusahaan untuk merencanakan pengadaan bahan baku dengan lebih efektif sehingga dapat menghindari keterlambatan pengadaan yang sering kali terjadi akibat estimasi waktu pengadaan yang tidak akurat. Selain itu, proyek perbaikan MRP juga akan membantu perusahaan dalam mengkoordinasikan jadwal pengadaan dengan para *supplier*, dengan memastikan bahwa *supplier* mampu memenuhi permintaan dalam waktu yang ditentukan. Dengan demikian proyek perbaikan MRP tidak akan hanya meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengadaan bahan baku, tetapi juga membantu membangun hubungan yang lebih baik dengan *supplier*, mengurangi risiko keterlambatan dan pada akhirnya meningkatkan keseluruhan kinerja rantai pasok.

5. #5 *Supplier Delivery Performance Analysis*

Melalui proyek perbaikan *Supplier Delivery Performance Analysis*, UPT Balai Yasa Yogyakarta diharapkan dapat mengurangi keterlambatan pengadaan dengan pemantauan *real-time* dan komunikasi yang lebih intensif dengan para *supplier*. Langkah tersebut memungkinkan UPT Balai Yasa untuk mendapatkan informasi terkini mengenai status pengadaan, mengidentifikasi potensi masalah sejak dini dan mengambil tindakan korektif dengan cepat. Selain itu, komunikasi yang lebih intensif dengan *supplier* juga akan memainkan peran kunci dalam mengurangi keterlambatan. Dengan

membangun hubungan yang lebih erat dan terbuka, UPT Balai Yasa dapat memastikan bahwa *supplier* memahami kebutuhan dan ekspektasi perusahaan dengan lebih baik, serta dapat merespons permintaan atau perubahan dengan lebih cepat. Komunikasi yang lebih intensif dengan *supplier* akan memastikan bahwa semua pihak memiliki pemahaman yang sama mengenai jadwal dan persyaratan pengadaan, serta memungkinkan penyelesaian masalah secara proaktif. Secara keseluruhan, proyek ini bertujuan untuk menciptakan sistem pengadaan yang lebih efektif dan efisien, mendukung pencapaian tujuan strategis perusahaan dalam pengelolaan rantai pasok, serta memastikan bahwa UPT Balai Yasa Yogyakarta dapat menjalin kerja sama yang lebih baik dengan berbagai pihak dalam industri.

6. #6 *Procurement Terms and Conditions Review*

Melalui proyek perbaikan ini, UPT Balai Yasa Yogyakarta akan melakukan perubahan ketentuan denda dan sanksi keterlambatan pengadaan *supplier* dengan tujuan untuk memastikan kepatuhan yang lebih baik dari pihak *supplier* dan meningkatkan ketepatan waktu dalam proses pengadaan. Perubahan ini mencakup penerapan denda yang lebih besar dan sanksi yang lebih tegas bagi *supplier* yang tidak memenuhi tenggat waktu yang telah disepakati. Adanya kebijakan ini diharapkan dapat mendorong *supplier* untuk lebih berkomitmen dalam memenuhi tenggat waktu pengadaan, serta mengurangi risiko keterlambatan yang dapat mengganggu operasional UPT Balai Yasa. Dengan demikian, perubahan ketentuan dalam proyek perbaikan ini tidak hanya bertujuan untuk mengendalikan jadwal pengadaan, tetapi juga untuk membangun budaya kerja sama yang lebih disiplin, profesional, responsif dan andal antara UPT Balai Yasa dan para *supplier*.

7. #13 *Transportation Optimization*

Proyek perbaikan *Transportation Optimization* berfokus pada optimasi moda transportasi untuk menyelesaikan permasalahan kesalahan estimasi waktu pengiriman dengan mengevaluasi kemungkinan beralih ke moda transportasi yang lebih cepat dan efisien. Dengan langkah tersebut, proyek optimasi transportasi diharapkan dapat mengurangi risiko keterlambatan pengadaan, meningkatkan efisiensi rantai pasokan, dan mendukung pencapaian tujuan strategis perusahaan dalam pengadaan. Pendekatan proaktif ini tidak hanya akan meningkatkan kinerja pengadaan tetapi juga membangun kepercayaan dan hubungan yang lebih baik dengan *supplier*.

5.6 Kelemahan Penelitian

Penelitian menggunakan metode *Supply Chain Operation Reference Digital Standard* (SCOR DS) masih terbilang cukup baru sehingga modul, acuan, dan jurnal referensi dengan topik metode *racetrack* masih sangat terbatas. Tahapan pengerjaan beserta pengembangan penelitian hanya mengacu pada modul *open access* yang disediakan pada *website* ASCM. Sedangkan penelitian sebelumnya yang digunakan sebagai acuan pada penelitian ini masih menggunakan model SCOR *racetrack* versi 12.0. Kekurangan penggunaan metode SCOR dalam penelitian ini disebabkan adanya unsur kecenderungan subjektif dalam penerjemahan masing-masing prosesnya, seperti pada pemilihan *performance attribute* dan *best practice*. Selain itu, rancangan proyek perbaikan pada penelitian ini hanya terbatas pada simulasi dan belum dapat diimplementasikan secara langsung sehingga belum dapat terlihat bagaimana perbandingan antara kinerja *supply chain* perusahaan setelah implementasi *improvement project* dan sebelum implementasi *improvement project*.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang tepat berdasarkan rumusan masalah dan tujuan penelitian peningkatan kinerja *supply chain* menggunakan model SCOR DS pada Unit Logistik UPT Balai Yasa Yogyakarta adalah sebagai berikut:

1. Atribut *reliability* dipilih sebagai *scope performance metrics* dalam peningkatan kinerja *supply chain* yang akan dilakukan. Sesuai dengan permasalahan Unit Logistik, maka matriks kinerja level-1 yang dipilih pada atribut *reliability* adalah RL.1.2 *Perfect Supplier Order Fulfillment*. Adapun *metrics decomposition, performance diagnosis* atau *metrics root cause analysis* untuk mengidentifikasi akar penyebab atau penyebab kesenjangan kinerja untuk matriks level-1 dilakukan melalui matriks kinerja level-2 RL.2.5 *Percentage of Orders Delivered In Full From the Supplier*, RL.2.6 *Delivery Performance to Original Supplier Commit Date*, RL.2.7 *Supplier Order Documentation Accuracy*, RL.2.8 *Supplier Order Perfect Condition*.
2. Hasil pengukuran kinerja *supply chain* pada level-2 *metrics* kinerja yaitu RL.2.5 *Percentage of Orders Delivered In Full From the Supplier* sebesar 98.01%, RL.2.6 *Delivery Performance to Original Supplier Commit Date* sebesar 89.35%, RL.2.7 *Supplier Order Documentation Accuracy* sebesar 100%, dan RL.2.8 *Supplier Order Perfect Condition* sebesar 100%. Terdapat dua matriks yang memiliki gap antara data aktual dengan target perusahaan yaitu matriks RL.2.5 dan RL.2.6 yang masing-masing memiliki gaps sebesar 1,99% dan 10.65%. Dekomposisi dilakukan pada matriks RL.2.5 dan RL.2.6 pada tingkatan matriks level-3 untuk mengetahui hasil perhitungan kinerja pada dua matriks level-3. Hasilnya telah teridentifikasi bahwa terdapat 3 matriks level-3 yang memiliki *gaps*, yaitu RL.3.13 *Delivery Item Accuracy from the Supplier* dengan nilai 98.01%, RL.3.14 *Delivery Quantity Accuracy from the Supplier* dengan nilai 98.01% dan RL.3.15 *Supplier Achievement to Original Organization Commit Date* dengan nilai 89.35 %.
3. Rancangan proyek perbaikan yang menjadi prioritas untuk diimplementasikan yaitu *project #1 Purchase Order Management, project #2 Supply Chain Optimization (SCO), project #3 Supplier Performance Evaluation, project #4 BP.022 Material Requirements Planning (MRP), project #5 Supplier Delivery Performance Analysis, project #6*

Procurement Terms and Conditions Review, dan *project #13 Transportation Optimization*.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Bagi Perusahaan

Saran yang dapat diberikan bagi Unit Logistik UPT Balai Yasa Yogyakarta adalah dapat melakukan evaluasi, penilaian dan peningkatan kinerja pada atribut kinerja rantai pasok secara rutin dan mandiri sehingga kinerja perusahaan selalu berada pada target yang diharapkan. Selain itu rancangan proyek perbaikan berdasarkan *best practices* model SCOR DS pada penelitian ini dapat dikaji dan dikembangkan lebih dalam sebelum kemudian diimplementasikan untuk membantu memperbaiki kinerja rantai pasok yang telah teridentifikasi.

2. Bagi Penelitian Selanjutnya

Penelitian selanjutnya diharapkan dapat dilakukan dengan lebih menyeluruh pada setiap bagian dan proses perusahaan, sehingga dapat dilakukan penilaian dan perbaikan atribut kinerja lain yang mendukung kinerja perusahaan. Selain itu pembahasan yang lebih mendetail dan terintegrasi antar setiap bagian utama dalam model SCOR DS (*process, performance, people, dan practices*) menjadi harapan peneliti agar pemahaman mengenai permasalahan serta potensi *improvement* model SCOR DS yang dihasilkan pada penelitian dapat lebih komprehensif dan optimal bagi perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

- A Hall, J. (2011). *Sistem Informasi Akuntansi* (4th ed., Vol. 15). Salemba Empat.
- Adeniran, A. O. (2016). Impacts of the Fourth Industrial Revolution on Transportation in the Developing Nations. *International Journal of African and Asian Studies* *Www.Iiste.Org* ISSN, 26, 67–73.
<https://www.iiste.org/Journals/index.php/JAAS/article/view/33447>
- Anatan, L., & Ellitan, L. (2008). *Supply Chain Management Teori dan Aplikasi* (1st ed.). Alfabeta.
- APICS. (2017). *SCOR Supply Chain Operations Reference Model Version 12.0*. APICS.
- Armstrong, M. (2006). *A Handbook of Management Techniques* (3rd ed.). Kogan Page.
- ASCM. (2022). *Supply Chain Operations Reference Model SCOR Digital Standard*. ASCM.
- Assauri, S. (2008a). *Manajemen Pemasaran : Dasar, Konsep & Strategi* (1st ed., Vol. 6). Raya Grafinda Persada.
- Assauri, S. (2008b). *Manajemen Produksi dan Operasi*. Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Baltzan, P., & Phillips, A. (2009). *Essentials of Business Driven Information Systems*. McGraw-Hill.
- Bowersox, D. J., Closs, D. J., & Cooper, M. B. (2002). *Supply Chain Logistics Management* (1st ed.). McGraw-Hill.
- Boxy, M., Permana, D., Endah, N., & Wuryandari, R. (2020). Building Framework of Supply Chain Vanilla Commodity in Indonesia: Approach with SCOR 12.0. *4th International Conference on Management, Economics and Business (ICMEB 2019)*, 291–295. <https://www.atlantis-press.com/proceedings/icmeb-19/125934123>
- BPS. (2024a). *Pertumbuhan Ekonomi Indonesia Triwulan IV-2023*.
- BPS. (2024b). *Statistical Yearbook of Indonesia 2024*. Badan Pusat Statistik.
- Briol, P. (2008). *BPMN, the Business Process Modeling Notation Pocket Handbook* (1st ed.). Lulu.com. <https://books.google.co.id/books?id=1MPoUVrK7-8C&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>
- Budiartami, N. K., & Wijaya, I. W. K. (2019). Analisis Pengendalian Proses Produksi Untuk Meningkatkan Kualitas Produk Pada CV. Cok Konveksi di Denpasar. *Jurnal Manajemen Dan Bisnis Equilibrium*, 5(2), 161–166.
https://doi.org/https://doi.org/10.47329/jurnal_mbe.v5i2.340
- Carretero, J., Pérez, J. M., García-Carballeira, F., Calderón, A., Fernández, J., García, J. D., Lozano, A., Cardona, L., Cotaina, N., & Prete, P. (2003). Applying RCM in Large Scale Systems: A case Study With Railway Networks. *Reliability Engineering and System Safety*, 82(3), 257–273. [https://doi.org/10.1016/S0951-8320\(03\)00167-4](https://doi.org/10.1016/S0951-8320(03)00167-4)
- Carter, P. L., Carter, J. R., Monczka, R. M., Blascovich, J. D., Slaughter, T. H., & Markham, W. J. (2007). *Succeeding in a Dynamic World: Supply management in the Decade Ahead* (1st ed.). Institute for Supply Chain Management and CAPS Research.
- Chan, F. T. S., & Qi, H. J. (2003). Feasibility of Performance Measurement System for Supply Chain: A Process-based Approach and Measures. *Integrated Manufacturing Systems*, 14(3), 179–190. <https://doi.org/10.1108/09576060310463145/FULL/XML>
- Chan, F. T. S., Qi, H. J., Chan, H. K., Lau, H. C. W., & Ip, R. W. L. (2003). A Conceptual Model of Performance Measurement for Supply Chains. *Management Decision*, 41(7), 635–642. <https://doi.org/10.1108/00251740310495568/FULL/XML>
- Changalima, I. A., Ismail, I. J., & Mchopa, A. D. (2024). Effects of Supplier Selection and Supplier Monitoring on Public Procurement Efficiency in Tanzania: a Cost-Reduction

- Perspective. *Vilakshan - XIMB Journal of Management*, 21(1), 55–65. <https://doi.org/10.1108/xjm-04-2022-0077>
- Chopra, S., & Meindl, P. (2007). Supply Chain Management. Strategy, Planning & Operation. *Das Summa Summarum Des Management*, 265–275. https://doi.org/10.1007/978-3-8349-9320-5_22
- Christopher, M. G. (1992). *Logistics, The Strategic Issue* (1st ed.). Chapman and Hall.
- Crocker, K. J., & Reynolds, K. J. (1993). The Efficiency of Incomplete Contracts: An Empirical Analysis of Air Force Engine Procurement. *The RAND Journal of Economics*, 24(1), 126. <https://doi.org/10.2307/2555956>
- CSCMP. (2013). *CSCMP Supply Chain Management Definitions and Glossary*. Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP).
- Dumairy. (2000). *Indonesian Economy*. Erlangga.
- Estampe, D., Lamouri, S., Paris, J. L., & Brahim-Djelloul, S. (2013). A Framework for Analysing Supply Chain Performance Evaluation Models. *International Journal of Production Economics*, 142(2), 247–258. <https://doi.org/10.1016/J.IJPE.2010.11.024>
- F. F. Goldberg, W. E. Vesely, Roberts, N. H., & Haasl, D. F. (1981). *Fault Tree Handbook* (1st ed.). Systems and Reliability Research Office of Nuclear Regulatory Research U.S. Nuclear Regulatory Commission. <https://www.nrc.gov/docs/ML1007/ML100780465.pdf>
- Fauzi, A. R., Ridwan, A. Y., & Juliani, W. (2019). Supply Chain Performance Measurement System Development for Shoes SME using Subcontract Production Strategy Based on Integrated SCOR-BSC Model. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 598(1), 012126. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/598/1/012126>
- Fitzsimmons, J. A., & Fitzsimmons, M. J. (2011). *Service Management Operations, Strategy, Information Technology* (S. Mattson & Jr. Richard T. Hercher, Eds.; 7th ed.). McGraw-Hill.
- Fogarty, D. W., Blackstone, J. H., & Hoffmann, T. R. (1991). *Production & Inventory Management* (2nd ed.). South-Western Publishing Company.
- Frederico, G. F., Garza-Reyes, J. A., Kumar, A., & Kumar, V. (2021). Performance Measurement for Supply Chains in the Industry 4.0 era: A Balanced Scorecard Approach. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 70(4), 789–807. <https://doi.org/10.1108/IJPPM-08-2019-0400>
- Gaspersz, V. (2001). *Total Quality Management*. Gramedia Pustaka Utama.
- Gaspersz, V. (2004). *Production Planning and Inventory Control* (1st ed., Vol. 4). Gramedia.
- Gaspersz, V. (2005). *Sistem Manajemen Kinerja Terintegrasi : Balanced Scorecard Dengan Six Sigma Untuk Organisasi Bisnis dan Pemerintah* (1st ed.). Gramedia.
- Gibson, J. I., Ivancevich, J. M., & James H Donnelly, J. (1994). *Organisasi: Perilaku, Struktur, dan Proses* (A. Dharma, Ed.; 1st ed.). Erlangga.
- Girjatovičs, A., Rizoto-Vidala-Pesoa, L. M., & Kuzņecova, O. (2019). Implementation of SCOR Based Business Process Framework for Logistics and Supply Chain in Retail Company. *Information Technology and Management Science*, 21, 69–74. <https://doi.org/10.7250/itms-2018-0011>
- Givoni, M., & Banister, D. (2006). Airline and Railway Integration. *Transport Policy*, 13(5), 386–397. <https://doi.org/10.1016/J.TRANPOL.2006.02.001>
- Gomes, C. F., Yasin, M. M., & Lisboa, J. V. (2004). A Literature Review of Manufacturing Performance Measures and Measurement in an Organizational context: A Framework and Direction for Future Research. *Journal of Manufacturing Technology*

- Management*, 15(6), 511–530.
<https://doi.org/10.1108/17410380410547906/FULL/XML>
- Greasley, A. (2008). *Operations Management*. SAGE Publications Inc.
- Halim, F., Kurniullah, A. Z., Efendi, M. B., Sudarso, A., & Purba, B. (2021). *Manajemen Pemasaran Jasa* (1st ed.). Yayasan Kita Menulis.
- Hapsari, R. K., Azinar, W. A., & Sugiyanto. (2018). Rancang Bangun Sistem Produksi dan Persediaan UMKM. *Jurnal Nasional Teknologi Terapan*, 2(1), 81–88.
<https://jurnal.ugm.ac.id/jntt/article/download/39171/22373>
- Hasibuan, M. S. P. (2003). *Manajemen Sumber Daya Manusia* (6th ed.). Bumi Aksara.
<https://inlislite.uin-suska.ac.id/opac/detail-opac?id=25162>
- Hidayat, R., Akhmad, S., & Mu'alim. (2015). Effects of Environmental Factors on Corporate Strategy and Performance of Manufacturing Industries in Indonesia. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 8(3), 763–782.
<https://doi.org/10.3926/jiem.1326>
- Hidayat, T., & Mahardiono, N. A. (2015). The Maintenance Evaluation of Railway Rolling Stock in Indonesian Railways Company. *Jurnal Penelitian Transportasi Darat*, 17(2), 99–110.
<https://ojs.balitbanghub.dephub.go.id/index.php/jurnaldarat/article/download/145/84>
- Hines, T. (2004). Supply Chain Strategies: Customer Driven and Customer Focused : Demand Driven and Customer Focused. In *Supply Chain Strategies: Customer Driven and Customer Focused* (1st ed., Vol. 1). Routledge.
<https://doi.org/10.4324/9780080481258>
- Hofmann, E., Maucher, D., Kotula, M., & Kreienbrink, O. (2013). Supplier Evaluation and Performance Measurement on the Buyer-Supplier-Relationship Level. In *Performance Measurement and Incentive Systems in Purchasing* (pp. 93–127).
https://doi.org/10.1007/978-3-642-38439-4_5
- Hunger, J. D. (2003). *Manajemen Strategis*. Andi.
- Jeshika, J. (2019). Perkembangan Industri Nasional Menuju Industri Tangguh, 2035. *Calyptra: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*, 8(1), 1766–1775.
<https://journal.ubaya.ac.id/index.php/jimus/article/view/3848>
- Jogiyanto. (2005). *Sistem Informasi Strategik Untuk Keunggulan Kompetitif*. Andi.
- Joseph Orlicky. (1975). *Material Requirements Planning: The New Way of Life in Production and Inventory Management*. McGraw-Hill.
- Kadarisman, M. (2017). The Policy of High Speed Train Jakarta-Bandung for Environment Friendly Public Transportation. *Jurnal Manajemen Transportasi & Logistik*, 04(03).
- Kamaruddin, R., Osman, I., & Pei, C. A. C. (2012). Public Transport Services in Klang Valley: Customer Expectations and Its Relationship Using SEM. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 36, 431–438. <https://doi.org/10.1016/J.SBSPRO.2012.03.047>
- Ke, X., Lin, J. Y., Fu, C., & Wang, Y. (2020). Transport Infrastructure Development and Economic Growth in China: Recent Evidence from Dynamic Panel System-GMM Analysis. *Sustainability (Switzerland)*, 12(14). <https://doi.org/10.3390/su12145618>
- Keller, P., & Kotler, K. L. (2012). *Marketing Management* (14th ed.). Prentice Hall.
- Kementerian Perindustrian. (2015). *Rencana Induk Pembangunan Industri Nasional 2015-2035*. Pusat Komunikasi Publik. <https://www.kemenperin.go.id/ripin>
- Kumar, U., Crocker, J., Knezevic, J., & El-Haram, M. (2000). *Reliability, Maintenance and Logistic Support: - A Life Cycle Approach* (1st ed.). Kluwer Academic Publishers.
<https://doi.org/10.1007/978-1-4615-4655-9>

- Kurien, G. P., & Qureshi, M. N. (2011). Study of Performance Measurement Practices in Supply Chain Management. *International Journal of Business, Management and Social Sciences*, 2(4), 19–34.
- Kusmindari, D., Alfian, A., & Hardini, S. (2018). *Production Planning and Inventory Control* (1st ed.). Deepublish.
- Kusrini, E., Helia, V. N., & Maharani, M. P. (2019). Supply Chain Performance Measurement Using Supply Chain Operation Reference (SCOR) in Sugar Company in Indonesia. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 697(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/697/1/012010>
- Kusrini, E., Helia, V. N., Miranda, S., & Asshiddiqi, F. (2023). SCOR Racetrack to Improve Supply Chain Performance. *Mathematical Modelling of Engineering Problems*, 10(3), 915–920. <https://doi.org/10.18280/mmep.100322>
- Kutty, A. A., Yetiskin, Z., Abraham, M. M., Nooh, M. A., Kucukvar, M., & Abdella, G. M. (2020). An Empirical Assessment on the Transportation Sustainability Indicators and their Impact on Economic Productivity. *Proceedings of the 5th International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*, 2666–2676. <https://www.ieomsociety.org/detroit2020/papers/534.pdf>
- Lanori, T., & Supriyanto, B. H. (2023). Problems of The Impact of Modernization of Indonesia's Public Transportation Equipment System. *International Journal of Social Science (IJSS)*, 2(5), 2163–2176. <https://doi.org/https://doi.org/10.53625/ijss.v2i5.4929>
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2012). *Management Information Systems: Managing The Digital Firm* (12th ed.). Pearson Education.
- Lewis, W. W., Siemen, A., Balay, M., & Sakate, K. (1992). Service Sector Productivity and International Competitiveness. *McKinsey Quarterly*, 4(4), 69–91. https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Business%20Functions/Economic%20Studies%20TEMP/Our%20Insights/Service%20sector%20productivity%20and%20international%20competitiveness/Service%20sector_productivity_and_international_competitiveness.pdf
- Lima-Junior, F. R., & Carpinetti, L. C. R. (2019). Predicting Supply Chain Performance Based on SCOR Metrics and Multilayer Perceptron Neural Networks. *International Journal of Production Economics*, 212, 19–38. <https://doi.org/10.1016/J.IJPE.2019.02.001>
- Lubis, H. A. R. (2002). *Studi Mobilisasi Sumber Daya dalam Pengembangan Perkeretaapian Indonesia*. PT.KAI.
- MacChi, M., Garetti, M., Centrone, D., Fumagalli, L., & Piero Pavirani, G. (2012). Maintenance management of railway infrastructures based on reliability analysis. *Reliability Engineering & System Safety*, 104, 71–83. <https://doi.org/10.1016/J.RESS.2012.03.017>
- Marthaleina, & Indriani, Y. D. (2015). Penyebab Keterlambatan Kegiatan Pengadaan Impor Barang Logistik High Damping Rubber Bearing. *Jurnal Manajemen Bisnis Transportasi Dan Logistik*, 1(3), 414–438. <https://doi.org/10.54324/J.MBTL.V1I3.971>
- Mashuri, D. N. (2020). Analisis SWOT Sebagai Strategi Meningkatkan Daya Saing (Studi Pada PT. Bank Riau Kepri Unit Usaha Syariah Pekanbaru). *Jurnal Perbankan Syariah*, 1(1), 97–112. <https://ejournal.stiesyariahbangkalis.ac.id/index.php/jps>
- Mathias Weske. (2007). *Business Process Management*. Springer. http://www.untag-smd.ac.id/files/Perpustakaan_Digital_1/BUSINESS%20Business%20Process%20Management%20Concepts,%20Languages,%20Architectures.pdf

- Mentzer, J. T., DeWitt, W., Keebler, J. S., Min, S., Nix, N. W., Smith, C. D., & Zacharia, Z. G. (2001). Defining Supply Chain Management. *Journal of Business Logistics*, 22(2), 1–25. <https://doi.org/10.1002/J.2158-1592.2001.TB00001.X>
- Milewicz, J., Mokrzan, D., & Szymański, G. M. (2023). Environmental Impact Evaluation as a Key Element in Ensuring Sustainable Development of Rail Transport. *Sustainability (Switzerland)*, 15(18). <https://doi.org/10.3390/su151813754>
- Milne, R. J., Mahapatra, S., & Wang, C. T. (2015). Optimizing Planned Lead Times for Enhancing Performance of MRP Systems. *International Journal of Production Economics*, 167, 220–231. <https://doi.org/10.1016/J.IJPE.2015.05.013>
- Mugo, A. W., & Ndung'u, N. D. (2024). Supplier Development Practices and Procurement Performance of Aviation Companies in Nairobi City County, Kenya. *International Journal of Social Sciences Management and Entrepreneurship (IJSSME)*, 8(2), 441–457. <https://www.sagepublishers.com/index.php/ijssme/article/view/468>
- Muhammad, M. R., & Sumarauw, J. (2014). Evaluasi Kinerja Manajemen Rantai Pasok Pada Pemasok Daging Ayam, JEKY PM. *Jurnal EMBA*, 2, 195–202.
- Mullins, L. J. (1993). *Management and Organizational Behavior* (3rd ed.). Pittman Publishing.
- Munawar, A. (2008, June 13). Sustainable Urban Public Transport Planning in Indonesia, Case Studies in Yogyakarta and Jakarta. *Indonesian Students' Scientific Meeting 2008*.
- Mutai, J. K., & Okello, B. (2016). Effects of Supplier Evaluation on Procurement Performance of Public Universities in Kenya. *International Journal of Economics, Finance and Management Sciences 2016, Volume 4, Page 98*, 4(3), 98–106. <https://doi.org/10.11648/J.IJEFM.20160403.12>
- Novack, R. A., & Simco, S. W. (1991). The Industrial Procurement Process: A Supply Chain Perspective. *Journal of Business Logistics*, 12(1), 145–167. <https://www.proquest.com/docview/212644925?fromopenview=true&pq-origsite=gscholar&sourcetype=Scholarly%20Journals>
- Nuha, U. (2022). Public Transportation Transformation Towards a Smart, Efficient and Inclusive System. In *Indonesia Post-Pandemic Outlook: Environment and Technology Role for Indonesia Development* (Vol. 15, pp. 255–277). Penerbit BRIN. <https://doi.org/10.55981/brin.538.c500>
- Nyamah, E. Y., Feng, Y., Yeboah Nyamah, E., Opoku, R. K., & Ewusi, M. (2023). Procurement process risk and performance: empirical evidence from manufacturing firms. *Benchmarking*, 30(1), 75–101. <https://doi.org/10.1108/BIJ-06-2021-0306/FULL/XML>
- Ojo, T. K., Mireku, D. O., Dauda, S., & Nutsogbodo, R. Y. (2014). Service Quality and Customer Satisfaction of Public Transport on Cape Coast-Accra Route, Ghana. *Developing Country Studies*, 4(18), 142–149. <https://www.iiste.org/Journals/index.php/DCS/article/view/15995>
- Pakpahan, H. M., Setyo Nugroho, F., & Dewi, N. K. (2020). Analisis Pemilihan Moda Transportasi Antara Kapal Laut Dan Pesawat Untuk Pengiriman Ekspor Garment. *Jurnal Manajemen Logistik Dan Transportasi*, 6(3), 180–195.
- Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., & Berry, L. L. (1985). A Conceptual Model of Service Quality and Its Implications for Future Research. *Journal of Marketing*, 49(4), 41–50. <https://doi.org/https://doi.org/10.2307/1251430>
- Paul, J. (2014). *Panduan Penerapan Transformasi Rantai Supply Chain dengan Model SCOR* (1st ed.). Pustaka Binaman Pressindo (PPM).

- <https://supplychainindonesia.com/transformasi-rantai-suplai-dengan-model-scor-penulis-john-paul/>
- Payne, A. (1993). *The Essence of Services Marketing* (F. Tjiptono, Ed.; 2nd ed.). Andi. <https://lib.ui.ac.id/m/detail.jsp?id=20215638&lokasi=lokal>
- Pearce, J. A., & Robinson Jr., R. B. (2019). *Manajemen Strategis: Formulasi, Implementasi, dan Pengendalian* (12th ed.). Salemba Empat.
- Pedregal, D. J., García, F. P., & Schmid, F. (2004). RCM2 Predictive Maintenance of Railway Systems Based on Unobserved Component Models. *Reliability Engineering and System Safety*, 83(1), 103–110. <https://doi.org/10.1016/J.RESS.2003.09.020>
- Permadi, B. W., Ridwan, A. Y., & Juliani, W. (2019). SCOR-BSC Integrated Model for A Small Medium Enterprise Clothing Industry Using MTS-based Production Strategy in Indonesia. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 598(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/598/1/012079>
- Piotrowicz, W., & Cuthbertson, R. (2015). Performance Measurement and Metrics in Supply Chains: an Exploratory Study. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 64(8), 1068–1091. <https://doi.org/10.1108/IJPPM-04-2014-0064/FULL/PDF>
- Prakoso, M. F. A., & Rinawati, D. I. (2019). Analisis Faktor Keterlambatan Pada Fungsi Procurement Dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis (Studi Kasus di PT Pertamina Trans Kontinental). *Industrial Engineering Online Journal*, 8(3), 343–354. <https://doi.org/10.2/JQUERY.MIN.JS>
- Prasetyaningsih, E., Muhamad, C. R., & Amolina, S. (2020). Assessing of Supply Chain Performance by Adopting Supply Chain Operation Reference (SCOR) Model. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 830(3). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/830/3/032083>
- Pujawan, I. N., & Mahendrawathi. (2017). *Supply Chain Management* (Maya, Ed.; 3rd ed., Vol. 1). ANDI.
- Pujawan, I. N., & Mahendrawathi ER. (2010). *Supply Chain Management* (1st ed.). Guna Widya. <https://onsearch.id/Author/Home?author=I+Nyoman+Pujawan%2C+Mahendrawathi+ER>
- Rahman, Z., & Qureshi, M. N. (2007). Integrating The Supply Chain Flows for Business Effectiveness. *Studies in Business and Economics*, 13(1), 5–21. <https://doi.org/https://doi.org/10.29117/sbe.2007.0027>
- Rangkuti, F. (2008). *Analisis SWOT Teknik Membedah Kasus Bisnis : Reorientasi Konsep Perencanaan Strategis untuk Menghadapi Abad 21* (1st ed.). Gramedia Pustaka Utama.
- Ricardianto, P., Barata, F. A., Mardiyani, S., Setiawan, E. B., Subagyo, H., Saribanon, E., & Endri, E. (2022). Supply Chain Management Evaluation in the Oil and Industry Natural Gas Using SCOR Model. *Uncertain Supply Chain Management*, 10(3), 797–806. <https://doi.org/10.5267/j.uscm.2022.4.001>
- Riyanta, W. (2015). Persepsi Penumpang Kereta Api Terhadap Tingkat Pelayanan Stasiun Tugu Yogyakarta. *Jurnal Manajemen Dirgantara*, 8, 47–58. <https://jurnal.sttkd.ac.id/index.php/jmd/article/view/108/87>
- Rochmani, T. S., Purwaningsih, Y., & Suryantoro, A. (2016). Analisis Penyerapan Tenaga Kerja Sektor Industri di Provinsi Jawa Tengah. *JIEP*, 16(2). https://media.neliti.com/media/publications/182753-ID-analisis-penyerapan-tenaga-kerja-sektor_FUDSN9C.pdf

- Russel, R. S., & Taylor III, B. W. (1995). *Production and Operations Management : Focusing on Quality and Competitiveness* (1st ed.). Englewood Cliffs. <https://opac.perpusnas.go.id/DetailOpac.aspx?id=383674>
- Saleheen, F., & Habib, M. M. (2023). Embedding Attributes Towards the Supply Chain Performance Measurement. *Cleaner Logistics and Supply Chain*, 6, 100090. <https://doi.org/10.1016/J.CLSCN.2022.100090>
- Sanyanunthana, K., Rattanawong, W., & Vongmanee, V. (2023). The Study Information Technology Assessment for Transportation Business with SCOR Digital Standard and COBIT2019 Standard by CMMI Model. *Journal of Logistics and Supply Chain College*, 9(2). <https://doi.org/10.53848/jlsc.v9i2.266764>
- Scavarda, A. J., Bouzdine-Chameeva, T., Goldstein, S. M., Hays, J. M., & Hill, A. V. (2004, March 7). A Review of the Causal Mapping Practice and Research Literature. *Second World Conference on POM and 15th Annual POM Conference*. https://www.pomsmeetings.org/ConfProceedings/002/POMS_CD/Browse%20This%20CD/PAPERS/002-0256.pdf
- Setiawan, D., Suseno, N., & Sulistyowati, N. (2018). Analysis of Performance Supply Chain Management using SCOR method at PT NEO. *International Journal of Latest Research in Engineering and Management*, 2, 14–19. www.ijlrem.org
- Sholeh, M. N., Nurdiana, A., Dharmo, B., & Suharjono. (2021). Implementation of Construction Supply Chain Flow Based on SCOR 12.0 Performance Standards. *Journal of Physics: Conference Series*, 1833(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1833/1/012012>
- Siahaya. (2015). *Sukses Supply Chain Management: Akses Demand Chain Management* (3rd ed.). In Media. <https://lib.atim.ac.id/opac/detail-opac?id=318>
- Siahaya, W. (2013). *Manajemen Pengadaan (Procurement Management)* (2nd ed.). Alfabeta.
- Simão, L. E., Somensi, K., Dávalos, R. V., & Rodriguez, C. M. T. (2022). Measuring Supply Chain Performance: The Triple E Model. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 71(7), 2951–2969. <https://doi.org/10.1108/IJPPM-06-2020-0291>
- Simatupang, T. M., & Kartika, F. (2013). Manajemen Pengadaan Publik. *Jurnal Pengadaan*, 3(3), 73–81. https://www.scribd.com/embeds/381241738/content?start_page=1&view_mode=scroll&access_key=key-fFexxf7r1bzEfWu3HKwf
- Soehodho, S. (2017). Public transportation development and traffic accident prevention in Indonesia. *IATSS Research*, 40(2), 76–80. <https://doi.org/10.1016/J.IATSSR.2016.05.001>
- Soimun, A., & Navianti, D. R. (2022). Analisis Pemilihan Moda Pengiriman Barang pada Perusahaan Jasa Pengiriman dan Freight Forwarding Wilayah Bali. *Jurnal Penelitian Politeknik Penerbangan Surabaya*, 7(4), 297–311. <https://ejournal.poltekbangsby.ac.id/index.php/jurnalpenelitian/article/view/1186/1155>
- Soni, G., & Kodali, R. (2010). Internal Benchmarking for Assessment of Supply Chain Performance. *Benchmarking*, 17(1), 44–76. <https://doi.org/10.1108/14635771011022316/FULL/XML>
- Sri Wardiningsih, S. (2009). Strategi PT Kereta Api Indonesia Untuk Menghadapi Dampak Perang Tarif Murah di Maskapai Penerbangan Indonesia. *Jurnal Ekonomi Dan Kewirausahaan*, 9(1), 66–74. <https://media.neliti.com/media/publications/23433-ID-strategi-pt-kereta-api-indonesia-untuk-menghadapi-dampak-perang-tarif-murah-di-m.pdf>

- Stevenson, M., & Spring, M. (2007). Flexibility From a Supply Chain Perspective: Definition and Review. *International Journal of Operations and Production Management*, 27(7), 685–713. <https://doi.org/10.1108/01443570710756956>
- Stevenson, W. J., Petra Aquina Budiarti, Sum Chee Chuong, Diana Angelica, & Masykur, M. (2014). *Manajemen Operasi : Perspektif Asia* (9th ed., Vol. 2). Salemba Empat. <https://opac.perpusnas.go.id/DetailOpac.aspx?id=871983>
- Stone, T. H. (2011). *Manajemen Sumber Daya Manusia Dalam Organisasi Publik dan Bisnis* (2nd ed.). Alfabeta.
- Subagyo, H., Ricardianto, P., Setiawan, E. B., Simarmata, J., & Pratiwi, S. W. (2022). Supply Chain Performance Measurement of Logistic Business Using SCOR Model in the Indonesian Main Ports. *International Journal of Scientific Engineering and Science*, 5, 100–106. <https://ijses.com/wp-content/uploads/2022/01/90-IJSES-V5N12.pdf>
- Sumadi, S. (1995). Konsep Mutu Dalam ISO-9000 dan Total Quality Control. *Economic Journal of Emerging Markets*, 5(1), 40–46. <https://doi.org/10.20885/EJEM.V5I1.6632>
- Suryadi. (2014). Performance and Prediction of The Rail Transportation Growthusing Sarima Model. *Warta Penelitian Perhubungan*, 26(7), 381–394. <https://ojs.balitbanghub.dephub.go.id/index.php/warlit/article/view/922>
- Sutisna, N., Budiantoro, A., Ervin, R., & Priambodo, A. (2023). Identifikasi Faktor-Faktor Keterlambatan Pengadaaan Barang Jasa pada Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM). *Attractive : Innovative Education Journal*, 5(3). <https://www.attractivejournal.com/index.php/aj/>
- Tahir, N., Yousafzai, I. K., Yousafzai, I. K., Jan, Dr. S., & Hashim, M. (2014). The Impact of Training and Development on Employees Performance and Productivity A case study of United Bank Limited Peshawar City, KPK, Pakistan. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 4(4). <https://doi.org/10.6007/IJARBS/V4-I4/756>
- Tang, O., & Grubbström, R. W. (2002). Planning and replanning the master production schedule under demand uncertainty. *International Journal of Production Economics*, 78(3), 323–334. [https://doi.org/10.1016/S0925-5273\(00\)00100-6](https://doi.org/10.1016/S0925-5273(00)00100-6)
- Toomey, J. W. (2000). *Inventory Management: Principles Concepts and Techniques*. Springer Science+Business Media. <https://doi.org/10.1007/978-1-4615-4363-3>
- Turban, R., & Porter. (2004). *Information Technology for Management*. John Wiley & Sons, Inc.
- Utami, D. A., Torro, S., & Lumingkewas, L. (2018). Service Quality of Urban Transportation in Indonesia. *1st International Conference on Social Sciences (ICSS 2018)*, 369–373. <https://doi.org/10.2991/icss-18.2018.76>
- Warpani, S. P. (2002). *Pengelolaan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*. Penerbit ITB. <https://opac.perpusnas.go.id/DetailOpac.aspx?id=311895>
- Weele, A. J. (2010). *Purchasing and Supply Chain Management : Analysis, Strategy, Planning and Practice* (5th ed., Vol. 1). Cengage Learning. <https://research.tue.nl/en/publications/purchasing-and-supply-chain-management-analysis-strategy-planning-2>
- Xiao, F., & Lin, J. J. (2021). High-speed Rail and High-tech Industry Evolution: Empirical Evidence from China. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 10, 100358. <https://doi.org/10.1016/J.TRIP.2021.100358>
- Younas, W., Farooq, M., Khalil-Ur-Rehman, F., & Zreen, A. (2018). The Impact of Training and Development on Employee Performance. *IOSR Journal of Business and Management (IOSR-JBM)*, 20(7), 20–23. <https://doi.org/10.9790/487X-2007042023>

- Yukins, C. R., & Schooner, S. L. (2007). Incrementalism: Eroding the Impediments to a Global Public Procurement Market. *Georgetown Journal of International Law*, 38, 529–576. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1002446
- Zahra, Z. S., & Fahma, F. (2020). Implementasi Metode MRP untuk Pengendalian Bahan Baku Produk ABC Pada PT XYZ. *Seminar Dan Konferensi Nasional IDEC 2020*, B07.1-B07.11.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Contoh Data Historis dan Berita Acara Pengujian Pengadaan 2021

Autosave

(New) DATA KONTRAK PK... • Last Modified: Just now

Arham Nashrudin

AN

File

Home

Insert

Page Layout

Formulas

Data

Review

View

Developer

Help

Power Pivot

<

FORMULIR PG.751

PERMINTAAN PENGUJIAN BARANG						LAPORAN HASIL PENGUJIAN	
GUDANC: BALAI YASA YOGYAKARTA				Nomor : 57/EV-DIST/LOG/XI/BYYK-2021		Panitia Penguji Barang dan Jasa Balai Yasa Yogyakarta PT. Kereta Api Indonesia Kepada : Manager Logistik Balai Yasa Yogyakarta di : Yogyakarta	
KEPADA : PANITIA PENGUJIAN BARANG DAN JASA BALAI YASA YOGYAKARTA							
DI : YOGYAKARTA							
PERINCIAN BARANG :							
Nomor Urut	Nama Barang	Spesifikasi/Catalog	Banyaknya	Asal Barang	Keterangan Untuk Penguji	Hasil Pengujian Barang	Keterangan untuk Peminta Pengujian
1	DOOR ENGINE KRDI	LRA/8050/M/550	16	PC	PT. Norgantara	1.SP, No : 047/NPP/SP/XI/2021	
2	LINEAR GUIDE PINTU	HGW 25 HA	16	SET	Prima Perkasa	Tanggal : 25-11-2021	
						2. SPK, KM.201/IX/7/BYYK-2021	
						Tanggal : 29-09-2021	
						3. Permohonan Pengujian	
						No. 048/NPP/UJI-BRG/XI/2021	
						Tanggal : 25-11-2021	
Mengetahui Manager Logistik BY Yk, LUSIYANTO NIPP 40097						Yogyakarta, November 2021 Ketua NIPP.	