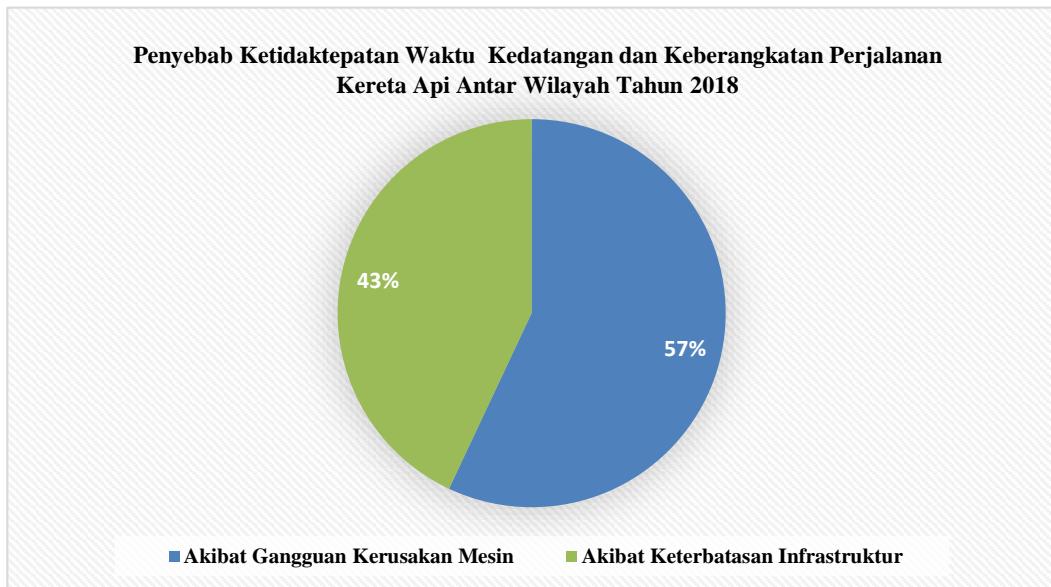


BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Unit Pelaksana Teknis (UPT) Depo Lokomotif Yogyakarta merupakan unit usaha PT. Kereta Api Indonesia berlokasi di Kota Yogyakarta yang bertugas untuk memberikan layanan teknis untuk pemeliharaan dan perbaikan ringan lokomotif pada wilayah sarana Daerah Operasi (DAOP) VI YK. Adapun jumlah armada yang ditangani untuk perbaikan ringan di UPT Depo Lokomotif Yogyakarta terdiri dari: 10 unit lokomotif CC 201, 2 unit lokomotif CC 203, dan 11 unit lokomotif CC206 baik lokomotif milik UPT Depo Lokomotif Yogyakarta itu sendiri maupun lokomotif tamu. Namun UPT Depo Lokomotif Yogyakarta sendiri memiliki keistimewaan dalam hal khusus menangani 7 unit lokomotif CC 204 (GE C18Mmi) yang ada di pulau Jawa (KAI, 2019). Layanan teknis perbaikan ringan inilah yang bertanggung jawab atas kelancaran operasi layanan transportasi PT. Kereta Api Indonesia dalam mengantisipasi ketidaktepatan waktu kedatangan dan keberangkatan dari perjalanan kereta api di pulau Jawa dalam memberikan kenyamanan perjalanan Kereta Api bagi penumpang.

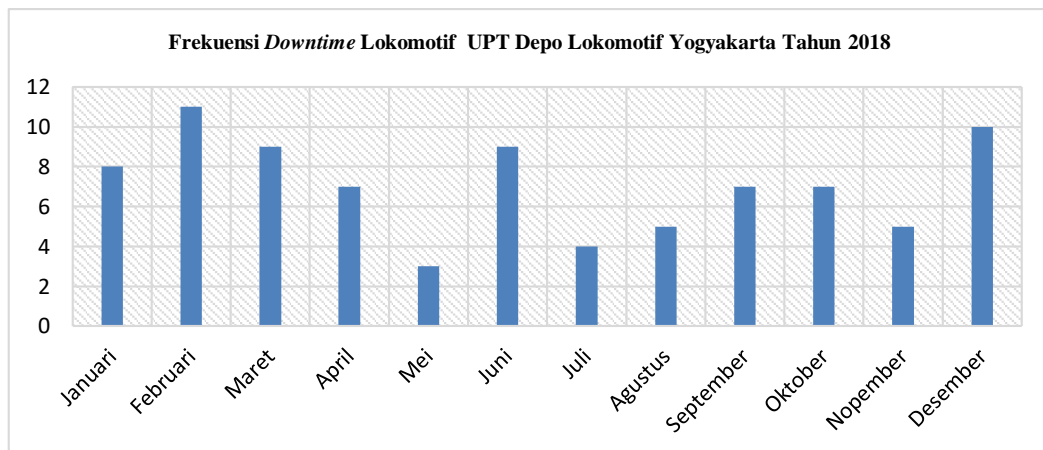


Gambar I.1 Penyebab Ketidaktepatan Waktu Kedatangan dan Keberangkatan Perjalanan Kereta Api

(Sumber: Data Internal Unit Operasi KAI Yogyakarta tahun 2018 Sebelum Aktivasi Jalur *Doubletrack* Stasiun Wojo - Kutoarjo)

Adapun penyebab-penyebab yang menimbulkan ketidaktepatan waktu ini disebabkan oleh dua faktor yaitu: akibat dari gangguan kerusakan pada mesin lokomotif dan proses penjadwalan ulang perjalanan kereta api tidak menentu, akibat keterbatasan infrastruktur pada kondisi jalur *single to double track* pada operasi layanan perjalanan kereta antar wilayah pada tahun 2018. Berikut persentase penyebab-penyebab ketidaktepatan waktu kedatangan dan keberangkatan dari perjalanan antar wilayah yang terlihat pada gambar I.1 selama kurun waktu periode 2018.

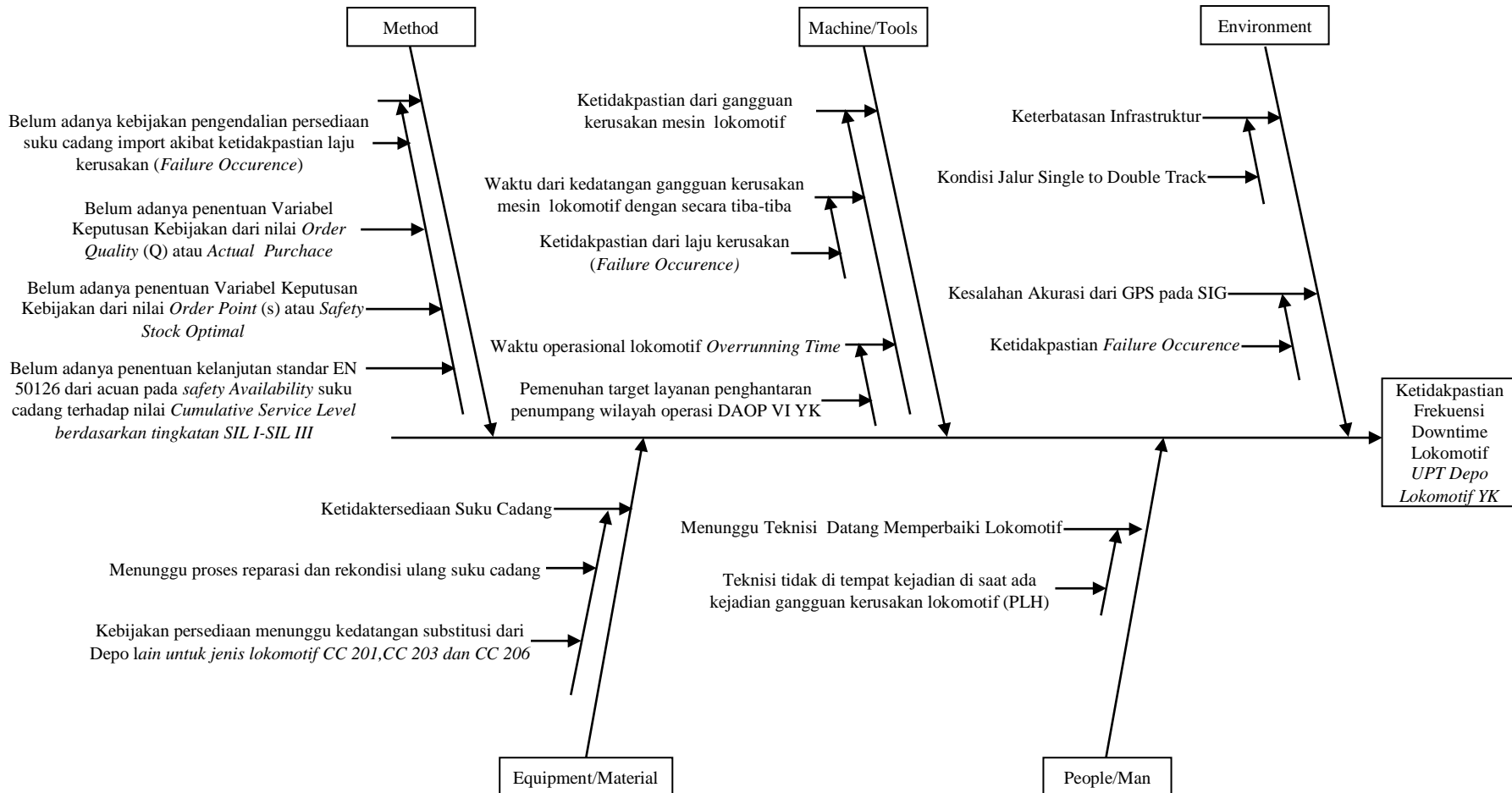
Oleh karenanya, menurut (Sithie & Ridwan, 2016) dijelaskan bahwa salah satu dari permasalahan ketidaktepatan waktu kedatangan dan keberangkatan dari operasi layanan perjalanan kereta api diakibatkan oleh gangguan kerusakan mesin ini dipengaruhi oleh frekuensi *downtime* lokomotif yang tidak pasti. Terlihat pada gambar I.2 frekuensi *downtime lokomotif* 2018 pada UPT Depo Lokomotif Yogyakarta selama kurun waktu periode 2018.



Gambar I.2 Frekuensi Downtime Lokomotif di UPT Depo Lokomotif Yogyakarta 2018

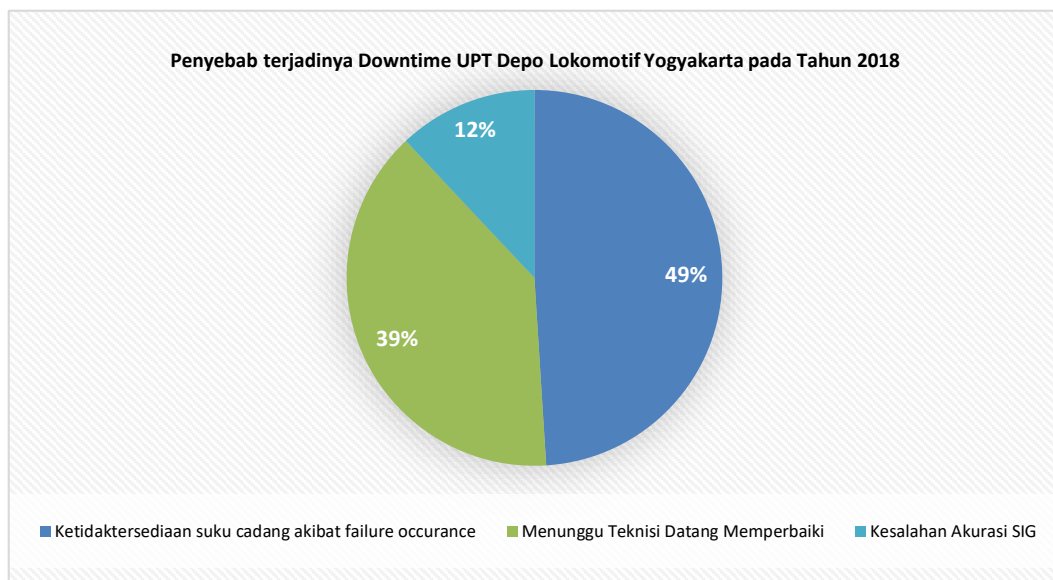
(Sumber: Data Historis DAOP VI YK)

Berdasarkan dari data-data yang telah dikumpulkan dari UPT Depo Lokomotif Yogyakarta, dapat ditarik kesimpulan bahwa *cause effect* terjadinya *downtime* perjalanan lokomotif di wilayah DAOP VI YK yang tidak pasti, disebabkan oleh beberapa faktor *cause effect* yang telah direpresentasikan ke dalam diagram tulang ikan (*fishbone*). Berikut faktor-faktor penyebab ketidakpastian terjadinya *downtime* pada UPT Depo Lokomotif Yogyakarta ditunjukkan pada diagram tulang ikan (*fishbone*) pada gambar I.3.



Gambar I.3 Root Cause Ketidakpastian Frekuensi Downtime Lokomotif UPT Depo Lokomotif Yogyakarta

Berdasarkan diagram tulang ikan (*fishbone*) di atas terdapat *three keys cause effect* yang memberikan dampak signifikan terhadap terjadinya ketidakpastian *frekuensi downtime* lokomotif yaitu: ketidaktersediaan suku cadang kritis akibat ketidakpastian *failure occurrence*, menunggu teknisi datang untuk memperbaiki lokomotif yang secara tiba-tiba rusak, dan kesalahan akurasi Sistem Informasi Geografis dalam melacak keberadaan lokasi lokomotif menyebabkan agenda jadwal perjalanan Kereta Api menjadi terganggu. Berikut persentase dari faktor penyebab terjadinya *downtime* UPT Depo Lokomotif Yogyakarta pada tahun 2018 ditunjukkan pada gambar I.4 sebagai:

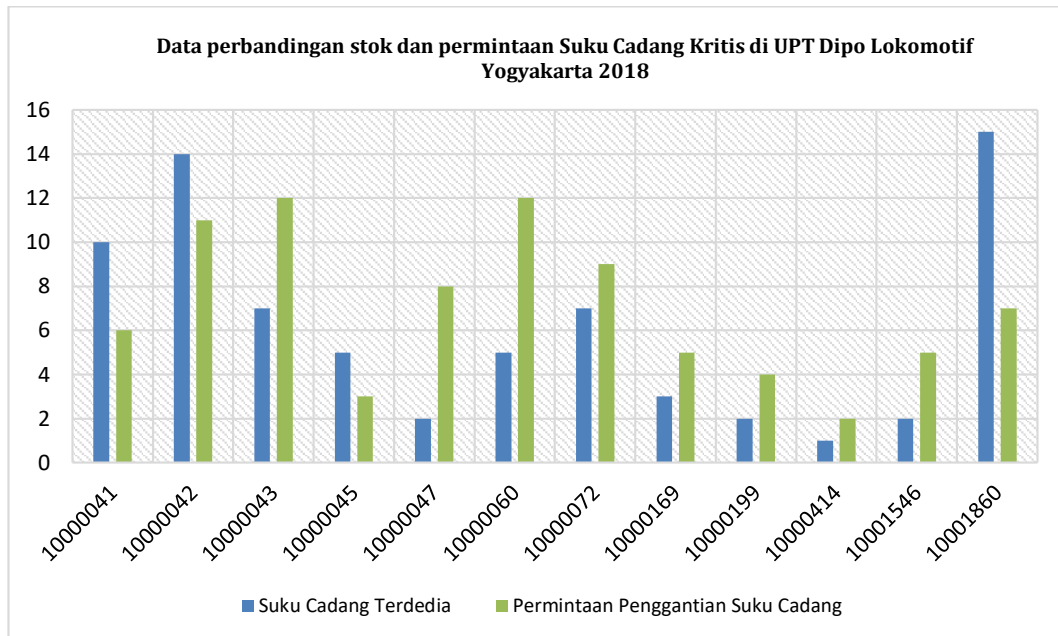


Gambar I.4 Penyebab Downtime UPT Depo Lokomotif Yogyakarta pada Tahun 2018

(Sumber Data Historis DAOP VI YK)

Merujuk pada gambar I.4 maka didapatkan informasi bahwa faktor penyebab utama dari *downtime* atau waktu tinggal lokomotif disebabkan oleh faktor ketidaktersediaan suku cadang kritis, Hal ini mengindikasikan bahwa aktivitas perencanaan pengendalian suku cadang kritis yang belum baik pada Unit Pelaksana Teknis Depo Lokomotif Daerah Operasi VI Yogyakarta. Dimana pada perusahaan tersebut terdapat beberapa permasalahan pengendalian persediaan yaitu dengan adanya fenomena pada persediaan suku cadang lokomotif kereta api, khususnya suku cadang kritis. Fenomena yang terjadi adalah fenomena *stockout*

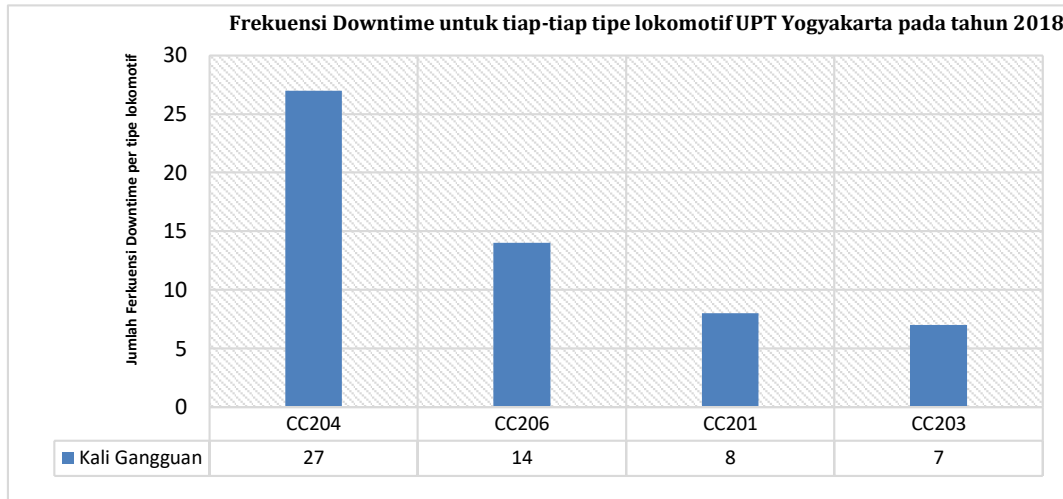
dan overstock. Terlihat pada gambar I.5 menunjukkan sampel data stok dan permintaan penggantian aktual suku cadang kritis Unit Pelaksana Teknis Depo Lokomotif Daerah Operasi VI Yogyakarta pada tahun 2018 ada yang mengalami fenomena *stockout* dan *overstock*.



Gambar I.5 Fenomena *Stockout* dan *Overstock* Suku Cadang Kritis UPT Depo Lokomotif Yogyakarta 2018

(Sumber Data Historis DAOP VI YK)

Signifikansi selisih jumlah suku cadang kritis di UPT Depo Lokomotif Yogyakarta yang tersedia di ruang stok suku cadang dengan penggantian aktual suku cadang menyebabkan fenomena *stockout* dan *overstock*. Dengan adanya fenomena *overstock* akan menyebabkan tingginya biaya penyimpanan di ruang stok suku cadang UPT Depo Lokomotif Yogyakarta. Sebaliknya jika terjadi *stockout* menyebabkan *service level* suku cadang turun berdampak pada tingginya *downtime* yang dapat menyebabkan jadwal keberangkatan dan kedatangan kereta api terganggu akibat lokomotif yang akan digunakan dalam operasi layanan perjalanan kereta tidak dapat digunakan. Adapun frekuensi *downtime* dari lokomotif untuk tiap tipe memiliki variasi yang berbeda-beda, terlihat grafik perbedaan frekuensi *downtime* pada gambar I.6 berikut ini:



Gambar I.6 Frekuensi Downtime untuk Per Tipe Lokomotif UPT Depo Lokomotif Yogyakarta

(Sumber Data Historis DAOP VI)

Dari gambar I.6 didapatkan informasi bahwa tipe lokomotif CC 204 yang mana memiliki nama lain sebagai peralatan transportasi lokomotif GE C18MMi merupakan *key activities transportation equipment* yang sering mengalami frekuensi *downtime*. Hal ini mengindikasikan bahwa faktor ketidakterersediaan (*stockout*) suku cadang kritis merupakan permasalahan utama yang menyebabkan ketepatan waktu keberangkatan dan kedatangan perjalanan kereta api mengalami permasalahan di dalam proses operasi layanan perjalanan kereta api UPT Depo Lokomotif Yogyakarta. Dimana lokomotif GE C18MMi secara khusus hanya ditangani oleh UPT Depo Lokomotif Yogyakarta.

Berdasarkan penjelasan *symptoms* dan *root cause* di atas, maka diperlukannya sebuah solusi permasalahan kebijakan pengendalian persediaan suku cadang bagi UPT Depo Lokomotif Yogyakarta dengan mempertimbangkan ketidakpastian *failure occurrence* untuk meningkatkan *service level* dalam menjaga tingkat ketersediaan (*Availability*) suku cadang kritis menggunakan metode kebijakan persediaan *Continous Review* dengan kondisi dimana variabel keputusan (s,Q) termodifikasi merujuk kepada model eksak global yang tertulis pada jurnal utama yang dijadikan acuan penulis yaitu menurut (Wongmongkolrit & Rassameethes, The Modification of EOQ Model Under The Spare Part Discrete Demand : A Case Study of Slow Moving Items, 2011).

I.2 Perumusan Masalah

Fenomena terjadinya *stockout* pada persediaan suku cadang kritis yang tidak tertangani dapat meningkatkan waktu tinggal atau *downtime* yang menyebabkan terganggunya operasi perjalanan kereta api dengan peningkatan total biaya operasional perawatan atau perbaikan ringan lokomotif. Berdasarkan dari penjelasan dan kondisi latar belakang di atas, maka dapat diambil rumusan masalah sebagai:

- Bagaimana perancangan kebijakan pengendalian persediaan suku cadang kritis untuk kondisi *single – echelon* di UPT Depo Lokomotif Yogyakarta dengan mempertimbangkan *failure occurrence* untuk meningkatkan *service level* suku cadang kritis lokomotif GE C18Mmi (CC 204) pada UPT Depo Lokomotif Yogyakarta?

I.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan fenomena dan rumusan masalah yang telah dijelaskan pada point di atas, maka dapat ditentukan tujuan dari penelitian yang dilakukan pada objek perusahaan terkait. Adapun tujuan yang didapat dari penelitian ini adalah:

- Untuk meningkatkan *service level* dalam menekan ketidakpastian frekuensi *downtime* untuk kondisi *Single – Echelon* menggunakan metode *Continous Review* (s,Q) dengan mempertimbangkan ketidakpastian laju kerusakan (*failure occurrence*) pada UPT Depo Lokomotif Yogyakarta.

I.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini dapat dirumuskan sebagai:

1. Menentukan ukuran lot *safety stock* optimum yang nilainya sama dengan nilai *order point* (s^*) dan menentukan *Order Quantity* (Q) yang nilainya sama dengan nilai *Safety Stock* suku cadang kritis di UPT Depo Lokomotif Yogyakarta pada setiap melakukan aktivitas *replenishment*.
2. Mampu meningkatkan tingkat pelayanan ketersediaan suku cadang kritis sesuai standar SIL 3 *Railways* menurut aturan EN 50126 (EKE-Electronics, 2018) di dalam acuan kebijakan perusahaan terkait standarisasi pengamanan tingkat ketersediaan suku cadang kritis *import* sebagai upaya dalam meminimalisir durasi waktu tinggal atau *down time*.

I.5 Ruang Lingkup Penelitian

Agar penelitian yang dilakukan terfokus pada tujuan yang ingin dicapai, maka diperlukannya ruang lingkup penyelesaian masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya bersumber pada jurnal acuan penulis yang merujuk pada tiga jenis sumber *referensi* yang terdiri dari sumber *referensi* primer, *referensi* sekunder, dan *referensi* tersier terkait penelitian yang ada pada jurnal acuan penulis, sehingga penulis disini tidak memodifikasi atau memodelkan kembali dari formulasi model matematis dalam proses pemecahan masalah sehingga penulis tidak melakukan proses verifikasi dan validasi model dengan *influence diagram* disebabkan keterbatasan latar belakang pendidikan penulis.
2. Objek penelitian hanya terfokus pada pengambilan salah satu sampel suku cadang kritis pada subsistem lokomotif Diesel Elektrik khususnya tipe GE C18MMi (CC204) yang secara khusus hanya ditangani oleh UPT Depo Lokomotif Yogyakarta saja untuk di pulau Jawa sehingga permasalahan ini hanya menyelesaikan permasalahan dengan kondisi kasus *Single – Echelon*.
3. *Lead Time* konstan, sebab UPT Depo Lokomotif Yogyakarta memiliki keistimewaan dari segi faktor lokasi/geografis yang berdekatan dengan gudang penyangga PKLPG UPT Balai Yasa Yogyakarta dalam menyediakan suku cadang kritis import yang telah direkondisi/reparasi ulang. Serta telah adanya regulasi kebijakan ikatan kontrak *penalty* jika terjadi keterlambatan pengiriman kepada pemasok suku cadang impor dari pihak *General Electric Corp* Canada.
4. Data yang dijadikan acuan dalam penelitian ini hanya pada data suku cadang kritis import pada tahun 2018-2019 dengan proses pengolahan data tidak mempertimbangkan faktor kenaikan harga akibat inflasi dari tiap-tiap suku cadang kritis yang di *import* dinyatakan dalam satuan (\$) ataupun mempertimbangkan perubahan regulasi kebijakan persentase aturan kepabeanan (*Customs*) pada tahun 2018 secara pasti pada suku cadang kritis *import*.
5. Penelitian ini tidak mempertimbangkan jadwal perawatan secara *predictive* terhadap faktor keandalan keselamatan transportasi namun penelitian ini

hanya mempertimbangkan ketidakpastian laju kerusakan (*failure occurrence*) yang berpengaruh terhadap *cumulative service level* dari ketetapan standar *Availability* EN 50126 dalam mengendalikan tingkat pengaman ketersediaan suku cadang kritis *import* dari jadwal perawatan secara *preventive* UPT Depo Lokomotif Yogyakarta, namun juga tidak mengintegrasikannya ke dalam proses penjadwalan ulang perawatan tersebut dikarenakan keterbatasan latar belakang pendidikan penulis.

6. *Shortage Cost* untuk suku cadang kritis import pada kasus ini bersifat *very slow moving* sangat-sangat kecil sehingga nilai dari total *Shortage Cost* dalam penelitian ini diabaikan sebab *Safety Stock* diterapkan hanyalah sebagai *Buffer Stock* (Wongmongkolrit & Rassameethes, *The Modification of EOQ Model Under The Spare Part Discrete Demand: A Case Study of Slow Moving Items*, 2011).
7. Penelitian ini tidak mempertimbangkan faktor *Deterioration Rate* suku cadang kritis untuk kondisi *stockroom* UPT Depo Lokomotif Yogyakarta sebab suku cadang kritis *import* yang mengalami kerusakan pada *stockroom* UPT Depo Lokomotif Yogyakarta telah mendapatkan penjaminan asuransi perbaikan ulang/*Reparasi/Rekondisi* langsung dari departemen *Maintenance Service Assurance* (MSA) langsung dari pemasok suku cadang kritis *import* *General Electric Corp* Canada.

I.6 Sistematika Penulisan

Penelitian ini diuraikan dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan

Dalam bab ini, konteks masalah yang berkaitan dengan pemeliharaan lokomotif kereta api yang disebabkan oleh frekuensi *Down Time* disebabkan oleh *Stockout*-nya suku cadang, kurangnya persediaan suku cadang menyebabkan waktu perbaikan ringan dan pemeliharaan lokomotif menjadi terhambat. Hal ini akan berdampak pada proses penjadwalan ulang waktu keberangkatan dan kedatangan operasi layanan transportasi perjalanan kereta api, sehingga tingkat kepuasan dari tingkat keandalan operasi pemeliharaan dan perbaikan ringan

lokomotif akan menjadi sangat rendah. Oleh karena itu, dalam proyek penulisan tugas akhir ini, penelitian dilakukan dengan melakukan perancangan pengendalian persediaan suku cadang kritis berdasarkan metode *Risk Priority Number* (RPN) dengan mempertimbangkan dari faktor laju kerusakan lokomotif GE C18MMi (CC 204).

BAB II Tinjauan Pustaka

Dalam bab ini, disajikan literatur yang relevan dengan masalah perancangan pengendalian persediaan suku cadang kritis yang bertujuan untuk mengurangi *down time* untuk mempertahankan tingkat kepuasan operasi pemeliharaan dan pengenalan anak di bawah umur ke dalam layanan dengan mempertimbangkan tingkat kerusakan yang disebabkan oleh lokomotif.

BAB III Metodologi Penelitian

Dalam bab ini, menjelaskan proses tahapan pembuatan laporan yang dilaksanakan, terdiri: tahap perumusan masalah, tahap menganalisis masalah, tahap pengumpulan data, tahap pemrosesan data sesuai dengan kebijakan persediaan suku cadang kritis dengan menggunakan metode *Continous Review* (s, Q) dan tahap proses pengambilan keputusan di kesimpulan dari laporan ini.

BAB IV Pengumpulan dan Pemrosesan Data

Dalam bab ini, membahas tentang data-data yang telah dikumpulkan selama penelitian melalui tahap wawancara, observasi lapangan, dan akuisisi data dari perusahaan langsung seperti data waktu kedatangan dan data penyelesaian perbaikan ringan lokomotif harian, data unit penggantian suku cadang harian, data jumlah suku cadang identik, data persediaan suku cadang, data lead time suku cadang, data biaya pemesanan suku cadang, data biaya simpan suku cadang dan data harga suku cadang.

BAB V Analisis

Dalam bab ini, menjelaskan alasan pemilihan metode penelitian, analisis perbandingan total biaya persediaan, analisis sensitivitas biaya persediaan, *service level*, dan variabel keputusan kebijakan persediaan.

BAB VI Kesimpulan dan Saran

Dalam bab ini, menerangkan hasil penelitian berdasarkan tujuan penelitian yang sesuai dengan hasil pengolahan dan analisis data. Serta pemberian saran pengembangan penelitian dan saran implementasi bagi perusahaan.