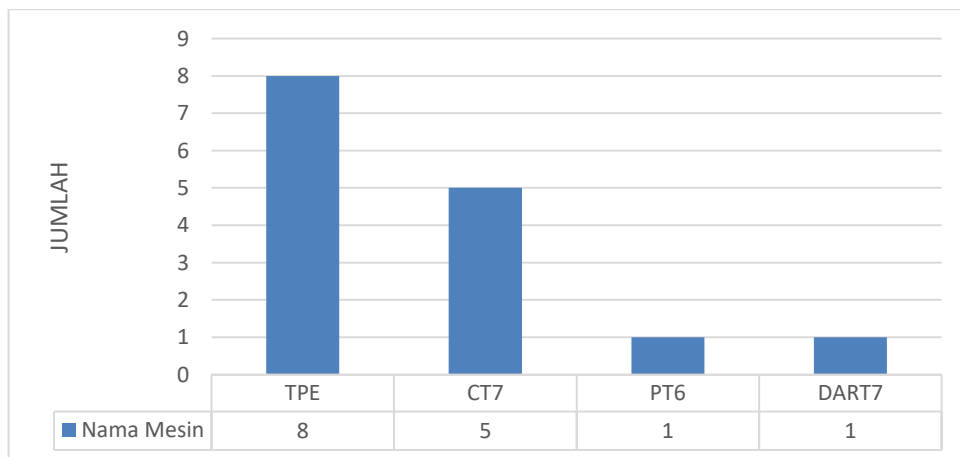


Bab I Pendahuluan

I.1 Latar Belakang

PT. XYZ berdiri sejak tahun 1986 berlokasi di kota Bandung merupakan salah satu perusahaan yang bergerak pada bidang perawatan (*maintenance*), perbaikan (*repair*) dan pembongkaran secara keseluruhan (*overhaul*) *engine* pesawat dan mesin-mesin industri di Indonesia. Sebelum adanya PT. XYZ setiap perbaikan *engine* pesawat terbang selalu dilakukan di Amerika dan Eropa. Hingga akhirnya pemerintah Indonesia melalui PT Dirgantara Indonesia sebagai induk perusahaan mendirikan PT. XYZ dengan tujuan untuk menekan biaya perawatan yang lebih besar ketika dilakukan di luar negeri serta meningkatkan pangsa pasar dalam lingkup perbaikan *engine* pesawat terbang. PT. XYZ telah memiliki sertifikasi dari *Original Engine Manufacturer* (OEM), dan lembaga otoritas dunia penerbangan semacam *Federal Aviation Administration* (FAA-USA) dan *European Aviation Safety Agency* (EASA-European Union) yang membuat PT.XYZ telah diakui dunia penerbangan internasional dalam jasa perbaikan *engine* pesawat terbang (PT. XYZ, 2017). Pada Gambar I.1 dapat dilihat jumlah penerimaan perbaikan *engine* pada PT. XYZ selama kurun waktu 2017.

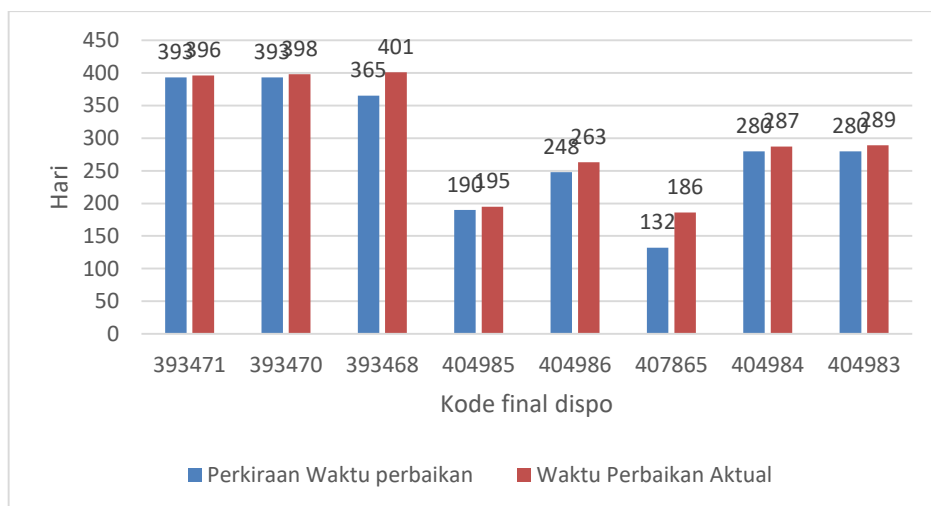


Gambar I. 1 Jumlah penerimaan perbaikan *engine* PT. XYZ tahun 2017

Selama kurun waktu tahun 2017, dalam proses *overhaul engine* pesawat terbang PT. XYZ memperbaiki total 15 *engine* yang terdiri dari *engine*: TPE sebanyak 8 *engine*, CT7 sebanyak 5 *engine*, PT6 dan Dart7 sebanyak 1 *engine*. Untuk lebih detailnya mengenai total perbaikan *overhaul* yang dilakukan PT. XYZ

selama tahun 2017 dapat dilihat Pada Gambar I.1 yang menunjukkan tipe *engine* TPE merupakan *engine* yang paling banyak melakukan perbaikan *overhaul* di PT.XYZ dengan jumlah 8 *engine* pada tahun 2017, sehingga *engine* TPE dijadikan objek pada tugas akhir ini. Menurut Aditya, Pujawan, & Kurniati (2011) terdapat 3 faktor yang menjadi penentu keberhasilan dari proses bisnis *Engine Maintenance*, yakni waktu perbaikan, kualitas pengerjaan mesin (*Reliability*), dan ketersediaan *part*.

Proses perbaikan *engine* berkaitan dengan *target* waktu penyelesaian perbaikan *engine*, dari 8 *engine* TPE yang masuk pada tahun 2017, semua proses perbaikan mengalami perbedaan (*gap*) antara waktu rencana penyelesaian perbaikan *engine* dengan waktu aktual perbaikan *engine*. Gambar 1.2 menjelaskan delapan *final dispo* yang memiliki perbedaan (*gap*) antara waktu rencana penyelesaian perbaikan *engine* dengan waktu aktual perbaikan.



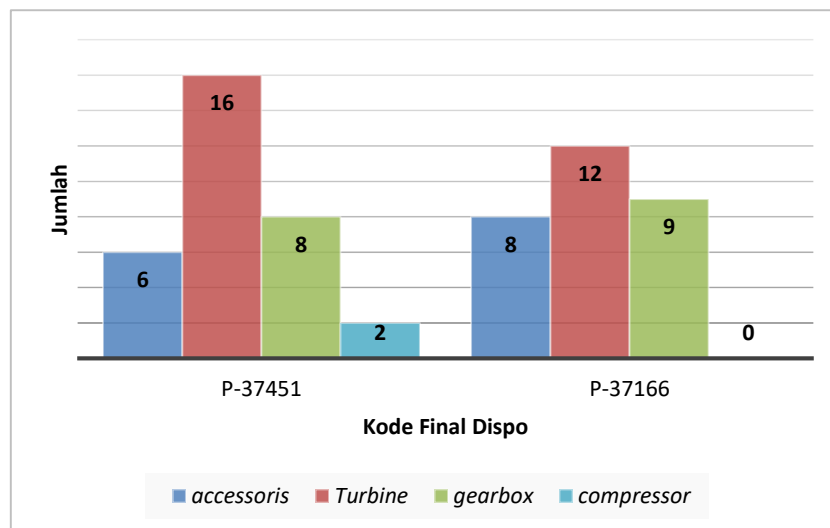
Gambar I. 2 Perbandingan Waktu perencanaan dan Aktual perbaikan *Engine*

Berdasarkan data *root cause* yang diperoleh dari perusahaan dapat dilihat pada Tabel I.1 yang menjelaskan penyebab keterlambatan perbaikan *engine* TPE pada perusahaan tahun 2017 sebesar 62.5% berada pada bagian *material* sedangkan 37.50% disebabkan oleh *material & Business*. Permasalahan yang terjadi pada bagian *material* disebabkan oleh keterlambatan kedatangan *part* yang dibeli oleh PT. XYZ dan ketidaktersedian *part* pada *stockroom* (*Stock out*) sehingga mengalami kekurangan dalam memenuhi permintaan (*shortage*).

Tabel I. 1 Data *root cause* keterlambatan perbaikan *engine* TPE

<i>Problem</i>	Jumlah	Persentase
<i>Material</i>	5	62.50%
<i>Material & Business</i>	3	37.50%
Jumlah	8	

Dengan mengambil sampel pada dua final dispo, didapatkan informasi bahwa pegelompokan *sparepart engine* TPE terbagi beberapa bagian dari pergantian *part* yang mengalami kondisi rusak (*scrap*) yaitu *accessoris*, *turbine*, *gearbox*, dan *compressor*. Dari dua kode final dispo *workscope overhaul* tersebut didapati *part* yang sering dilakukan pergantian *part* adalah bagian *turbine* dimana bagian *turbine* berada di bagian *hot section* yang merupakan bagian pembakaran dalam *engine*. Untuk lebih detailnya dapat dilihat pada Gambar I.3.



Gambar I. 3 Data *spare part scrap* pada perbaikan *workscope overhaul*

Keterlambatan perbaikan *engine* pesawat terbang salah satunya diakibatkan oleh ketidakterdediaannya *sparepart* yang digunakan dalam memperbaiki *engine* TPE, dimana *spare part* seharusnya selalu tersedia pada *stockroom* mengingat pentingnya dalam perbaikan *engine* pesawat terbang. Namun pada kondisi saat ini, *spare part* masih sering mengalami kondisi kekurangan sehingga tidak dapat memenuhi kebutuhan (*shortage*) yang mempengaruhi persentase tingkat pemenuhan permintaan *spare part* (*fill rate*). Pada Tabel I.2 dapat dilihat total biaya *spare part engine* TPE tiap bagian yang tersimpan di akhir tahun 2017, dimana pada bagian *turbine* memiliki total biaya termahal.

Tabel I. 2 Total harga *part* bagian *engine* TPE

Bagian <i>Engine</i>	Total Biaya <i>Sparepart</i> di <i>stockroom</i>
<i>Turbine</i>	\$35,432.33
<i>Gearbox</i>	\$31,516.98
<i>PPCL</i>	\$2,392.71
<i>Compressor</i>	\$2,113.41

Pada Tabel I.3 dapat dilihat nilai persentase pemenuhan permintaan (*fill rate*) *sparepart* bagian *turbine* dari *engine* TPE tahun 2017. Pemilihan bagian *turbine* dikarenakan bagian tersebut berada pada *hot section* yang mengakibatkan seringnya dilakukan perbaikan pada bagian tersebut dibuktikan dari dua *final dispo* dimana bagian *turbine* adalah bagian yang paling banyak mengalami kondisi *scrap* terbukti pada Gambar I.3 dan bagian *turbine* memiliki total biaya *sparepart* termahal yang tersimpan pada *stockroom* dibandingkan dengan bagian *engine* TPE yang lain terbukti pada Tabel I.2.

Tabel I. 3 Data Permintaan dan pemenuhan permintaan *spare part engine* TPE

No	Nomer <i>Sparepart</i>	QD	QF	FR	No	Nomer <i>Sparepart</i>	QD	QF	FR
1	S8157CZ22-250	64	48	75%	18	MS9489-08	55	55	100%
2	3103721-1	17	15	88%	19	3101675-2	20	20	100%
3	MS9556-10	867	751	87%	20	893405-3	4	4	100%
4	MS9565-10	364	364	100%	21	896453-1	2	0	0%
5	3101752-1	16	11	69%	22	865721-2	27	21	78%
6	869193-1	5	3	60%	23	3103012-1	10	6	60%
7	3108066-1	18	3	17%	24	3108098-1	9	4	44%
8	MS9500-04	150	100	67%	25	3101171-1	4	0	0%
9	866550-1	6	6	100%	26	358278	17	10	59%
10	865664-6	15	15	100%	27	869907-1	8	0	0%
11	3070358-6	94	66	70%	28	3108056-1	15	14	93%
12	3101626-1	18	15	83%	29	897722-1	7	4	57%
13	3103750-5	16	10	63%	30	194-523-9203	6	5	83%
14	3103412-2	13	7	54%	31	194-523-9204	7	3	43%
15	896549-2	30	20	67%	32	211-557-9001	48	30	63%
16	865032-3	21	21	100%	33	AN320C3	61	61	100%
17	M274263103D	75	62	83%	34	AN919-2J	13	13	100%

Keterangan : QD : Jumlah permintaan *part* (unit)

QF : Jumlah pemenuhan permintaan *part* (unit)

FR : Persentase pemenuhan permintaan *part*.

Berdasarkan Tabel I.3 selama tahun 2017 dapat dilihat bahwa persentase pemenuhan permintaan *spare part* belum mencapai minimal 85%, angka tersebut adalah angka yang ditetapkan perusahaan sebagai nilai KPI. Selain mengalami *shortage* yang mempengaruhi nilai *fill rate*, *sparepart engine* TPE bagian *turbine* juga mengalami persediaan berlebih di *stockroom* (*overstock*). Data *overstock* dari *sparepart engine* TPE bagian *Turbine* dapat dilihat pada Tabel I.4

Tabel I. 4 Data *Overstock sparepart engine* TPE bagian *Turbine*

No	Nomer <i>Sparepart</i>	S	D	O	No	Nomer <i>Sparepart</i>	S	D	O
1	S8157CZ22-250	208	64	144	18	MS9489-08	445	55	390
2	3103721-1	129	17	112	19	3101675-2	106	20	86
3	MS9556-10	4497	867	3630	20	893405-3	16	4	12
4	MS9565-10	2177	364	1813	21	896453-1	4	2	2
5	3101752-1	82	16	66	22	865721-2	85	27	58
6	869193-1	20	5	15	23	3103012-1	33	10	23
7	3108066-1	24	18	6	24	3108098-1	26	9	17
8	MS9500-04	590	150	440	25	3101171-1	16	4	12
9	866550-1	58	6	52	26	358278	30	17	13
10	865664-6	67	15	52	27	869907-1	16	8	8
11	3070358-6	304	94	210	28	3108056-1	43	15	28
12	3101626-1	80	18	62	29	897722-1	12	7	5
13	3103750-5	29	16	13	30	194-523-9203	30	6	24
14	3103412-2	28	13	15	31	194-523-9204	186	7	179
15	896549-2	58	30	28	32	211-557-9001	228	48	180
16	865032-3	84	21	63	33	AN320C3	448	61	387
17	M274263103D	267	75	192	34	AN919-2J	99	13	86

Keterangan:

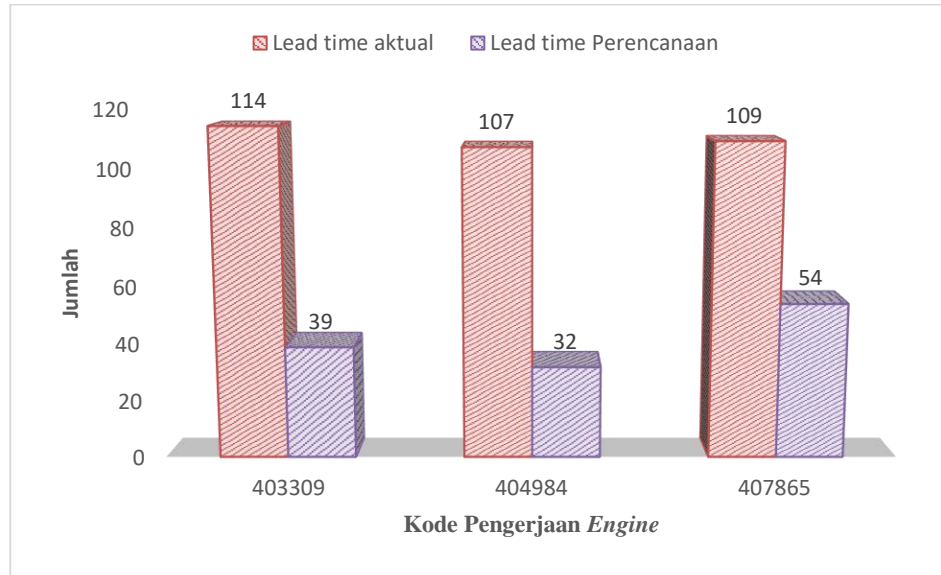
S = *Stock spare part engine* TPE bagian *turbine*

D = Permintaan *spare part engine* TPE bagian *turbine*

O = *Overstock*

Pada Tabel I.4 dapat dilihat bahwa pada kondisi saat ini kebijakan persediaan *spare part Engine* TPE bagian *Turbine* di PT.XYZ mengalami *overstock*, hal tersebut menandakan adanya persediaan berlebih yang menyebabkan biaya persediaan terlalu besar. Dari banyaknya *spare part* yang digunakan untuk melakukan perbaikan *engine* TPE bagian *turbine*, didapatkan banyak *spare part*

yang mengalami keterlambatan kedatangan ketika dilakukan pemesanan. Pada Gambar I.4 berikut ini adalah salah satu contoh *spare part* yang mengalami keterlambatan kedatangan akibat perbedaan *lead time* aktual dengan perencanaan.



Gambar I. 4 Perbedaan *Lead Time* Aktual dengan Perencanaan

Dalam melakukan pengklasifikasian pengelolaan *spare part* dilakukan dalam Conceicao, Silva, Lu, & Nunes (2015) dengan menggunakan perhitungan *coefficient variation (CV)* dari waktu rata-rata antar transaksi, ukuran permintaan, *lead time*, sehingga permintaan dapat diklasifikasikan dalam beberapa kelas diantaranya *smooth, irregular, slow moving, intermitten, dan highly intermitten*. Tujuan dari dilakukannya pengklasifikasian ini guna mengetahui karakteristik dari permintaan tersebut.

Pada penelitian “*A demand classification scheme for spare part inventory model subject to stochastic demand and lead time*” (Conceicao, Silva, Lu, & Nunes, 2015), mengusulkan kebijakan persediaan *spare part* industri baja dalam menunjang kegiatan MRO (*Maintenance, Repair, Overhaul*) pada perusahaan tersebut dengan mempertimbangkan ketidakpastian *lead time* dan *demand*, dimana selama ini pada penelitian terdahulu yang berkaitan dengan persediaan *spare part* nilai *lead time* dianggap bernilai tetap, tidak sesuai dengan realita di lapangan bahwa nilai *lead time* di perusahaan MRO berfluktuatif sehingga sering didapati permintaan berada pada selang *lead time* yang mengakibatkan *shortage* sehingga diperlukan teknik pengklasifikasian dengan mengadopsi teknik pengklasifikasian

oleh Eaves dan Kingsman (2004) yang dikembangkan untuk perusahaan pesawat terbang, serta kebijakan persediaan usulan untuk mengatasi permasalahan tersebut, permodelan *Lead time demand* (permintaan selama selang *lead time*) dengan menggunakan distribusi *poisson* dan *laplace* dalam menentukan *stock* dengan menggunakan metode *continuous review (s,Q)* dimana pengamatan terhadap stok persediaan dilakukan dalam setiap terjadi transaksi, *continuous review (s,Q)* cocok digunakan untuk *item* yang bersifat *slow moving* ataupun *intermitten* yang memiliki nilai *leadtime* yang panjang (Silver, Pyke, & Peterson, 1998).

Pada penelitian (Conceicao, Silva, Lu, & Nunes, 2015) didapatkan hasil yang terbaik dengan menggunakan distribusi *laplace* dalam proses optimasi dalam menentukan nilai *reorder point*, *order quantity*, *fill rate*, dan total biaya persediaan, dimana pada penelitian tersebut pola permintaan *intermitten*. Penelitian tersebut juga menghasilkan biaya persediaan yang lebih rendah dengan *service level* maupun *fill rate* yang lebih tinggi (Conceicao, Silva, Lu, & Nunes, 2015). Berdasarkan latar belakang masalah dan tujuan pada tugas akhir ini, penelitian yang telah dilakukan dalam (Conceicao, Silva, Lu, & Nunes, 2015), buku (Silver, Pyke, & Peterson, 1998) dan Nahmias (2004) dipilih dalam usulan kebijakan persediaan suku cadang *engine TPE* untuk meningkatkan persentase pemenuhan permintaan (*fill rate*) dan minimasi total biaya persediaan *sparepart engine TPE* bagian *turbine* dengan mempertimbangkan ketidakpastian *leadtime* menggunakan distribusi *poisson* dan *laplace* dengan metode *continuous review (s,Q)*. Tugas akhir ini terfokus pada bagian *hot section* pada *engine TPE* yang terdiri atas bagian *turbine*, dikarenakan pada bagian tersebut yang secara langsung berhubungan dengan panas yang berakibat seringnya terjadi perbaikan pada bagian *hot section* dan mengingat biaya yang dikeluarkan untuk *spare part* pada bagian *engine* tersebut adalah yang paling besar.

I.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut maka perumusan masalah yang akan dikaji dalam tugas akhir ini adalah bagaimana usulan kebijakan persediaan untuk *spare part engine TPE* bagian *turbine* dengan menentukan *reorder point* dan jumlah pemesanan *part* untuk meningkatkan pemenuhan permintaan dan meminimasi

biaya persediaan *sparepart engine* TPE bagian *turbine* yang terjadi pada PT. XYZ dengan mempertimbangkan ketidakpastian *lead time*.

I.3 Tujuan Penelitian

Laporan ini bertujuan untuk memberikan usulan kebijakan persediaan untuk *sparepart engine* TPE bagian *turbine* dengan menentukan *reorder point* dan jumlah pemesanan *part* sehingga dapat meningkatkan pemenuhan permintaan dan minimasi biaya persediaan *sparepart* yang terjadi pada PT. XYZ dengan mempertimbangkan ketidakpastian *leadtime*.

I.4 Manfaat Penelitian

Terdapat beberapa manfaat yang diharapkan oleh peneliti dari topik ini:

1. Menentukan nilai *reorder point* dan jumlah *order quantity* yang optimal untuk setiap kali *replenishment*.
2. Mampu meningkatkan persentase pemenuhan permintaan *spare part* minimal sebesar 85% (sesuai KPI perusahaan).
3. Mampu meminimasi biaya persediaan *sparepart engine* TPE bagian *turbine*.

I.5 Batasan Penelitian

1. *Part* yang diteliti adalah *sparepart engine* TPE bagian *turbine*.
2. Data Permintaan *part* dari Januari – Desember 2017

I.6 Sistematika Penulisan

Laporan ini diuraikan dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

Bab I Pendahuluan

Pada bab I berisi latar belakang permasalahan yang dialami PT. XYZ mengenai belum optimalnya pemenuhan permintaan dan adanya *overstock spare part engine* TPE bagian *turbine* yang diterima PT. XYZ dikarenakan keterlambatan penyerahan *engine* TPE yang telah selesai diperbaiki beserta faktor faktor penyebabnya. Berdasarkan permasalahan tersebut maka ditentukan metode yang cocok untuk menentukan kebijakan persediaan suku cadang di PT. XYZ. Selain itu, pada bab ini juga membahas manfaat dari Laporan yang

dilakukan serta batasan masalah untuk mempersempit ruang lingkup.

Bab II Landasan Teori

Pada bab ini membahas mengenai teori-teori apa saja yang relevan serta pemilihan metode dalam mengerjakan laporan ini.

Bab III Metodologi Penelitian

Pada bab ini diuraikan secara rinci mengenai tahapan laporan yang dilakukan, meliputi: tahap merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, pengumpulan dan pengolahan data, menganalisis permasalahan yang dihadapi, dan tahap terakhir berupa pengambilan kesimpulan dari laporan ini.

Bab IV Pengolahan Data

Pada Bab ini membahas tentang pengolahan data – data yang telah didapatkan dari PT.XYZ diantaranya data *engine* masuk, penyelesaian perbaikan *engine*, permintaan *spare part engine*, *replenishment*, *lead time*, harga *spare part*, biaya pesan, biaya simpan, dan data biaya kekurangan tahun 2017. Data-data tersebut digunakan untuk menentukan kebijakan persediaan usulan dengan menggunakan pertimbangan ketidakpastian *lead time* berdasarkan uji distribusi permintaan dan *lead time* serta pengklasifikasian *sparepart*.

Bab V Analisis

Pada Bab Analisis memuat analisis mengenai hasil dari pengolahan data sehingga pada analisis tersebut bisa dilakukan perbandingan antara kondisi saat ini dengan kondisi usulan mengenai kebijakan *sparepart*.

Bab VI Kesimpulan dan Saran

Pada Bagian ini merupakan bab terakhir dalam laporan ini berisi kesimpulan dan saran dari pengolahan data beserta analisis yang telah dilakukan dalam bab sebelumnya.