

# A MULTI-ITEM JOINT INVENTORY REPLENISHMENT POLICY WITH FULL TRUCKLOAD

Case Study of the Office Supplies E-Commerce Store in Thailand



NUTTHAPOL SANKAEW,  
KANNAPHA AMARUCHKUL  
GSAS NIDA, Logistics Management

AS Conference 2019  
30 October 2019

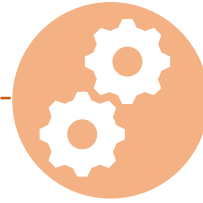
# AGENDA

---



## INTRODUCTION

- Company Background
- Rationale
- Business Process
- Objective and Scope of The Study



## METHODOLOGY

- Demand Forecasting Models
- Inventory Models
- Applied to Full Truckload
- Simulation of Inventory System



## SUMMARY

- Inventory Cost Improvement
- Utilization of Truck
- Business Performance Improvement
- Suggestions

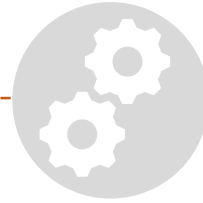
# AGENDA

---



## INTRODUCTION

- Company Background
- Rationale
- Business Process
- Objective and Scope of The Study



## METHODOLOGY

- Demand Forecasting Models
- Inventory Models
- Applied to Full Truckload
- Simulation of Inventory System



## SUMMARY

- Inventory Cost Improvement
- Utilization of Truck
- Business Performance Improvement
- Suggestions

# COMPANY BACKGROUND

## ผู้นำธุรกิจ

จัดจำหน่ายเครื่องเขียน

อุปกรณ์สำนักงาน

สินค้าไอทีและเฟอร์นิเจอร์

ผ่านช่องทาง Contact Center

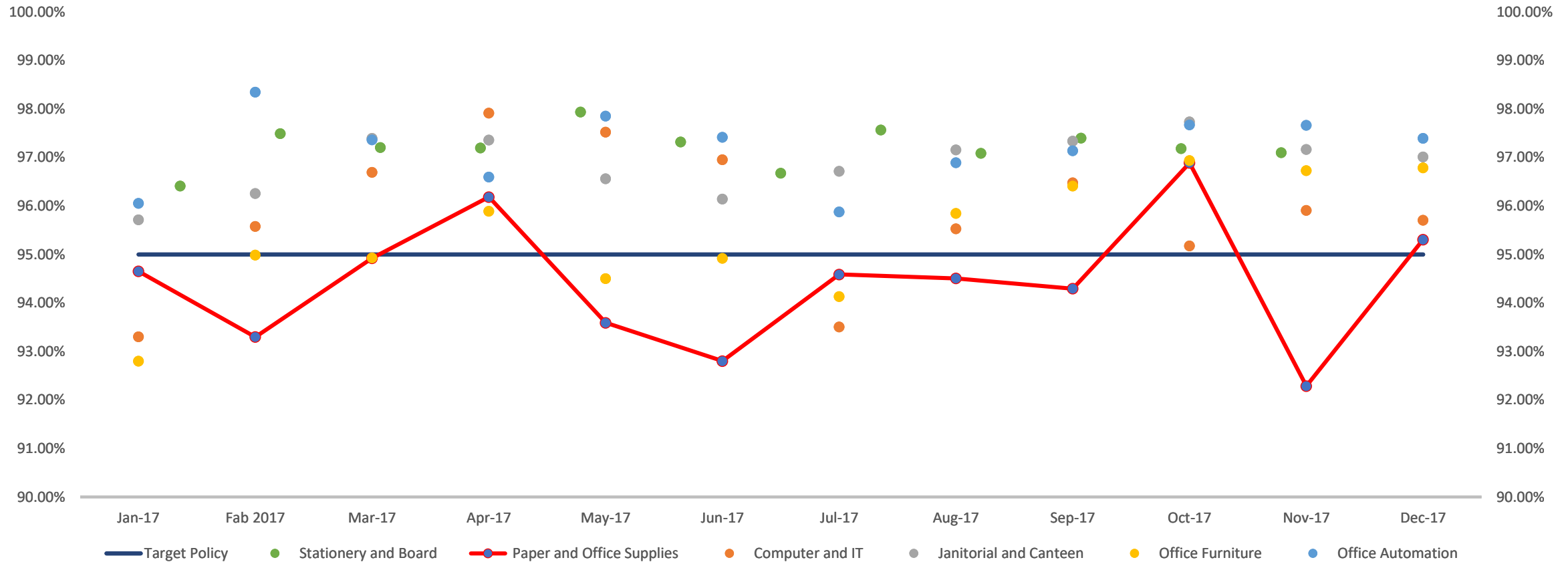
& Online



## ชั้นนำในไทย

# RATIONALE

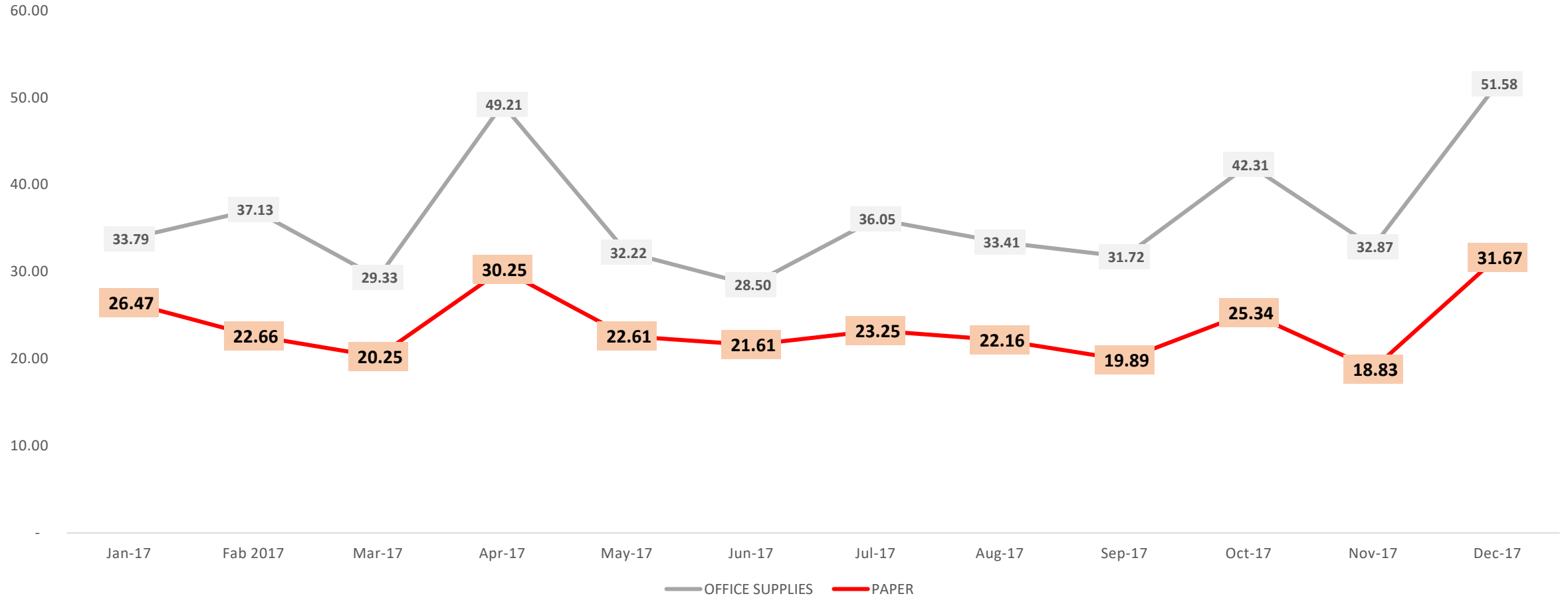
## CYCLE SERVICE LEVEL: BY CATEGORIES [STOCK AVAILABILITY]



SUMMARY YEAR: 2017

# RATIONALE

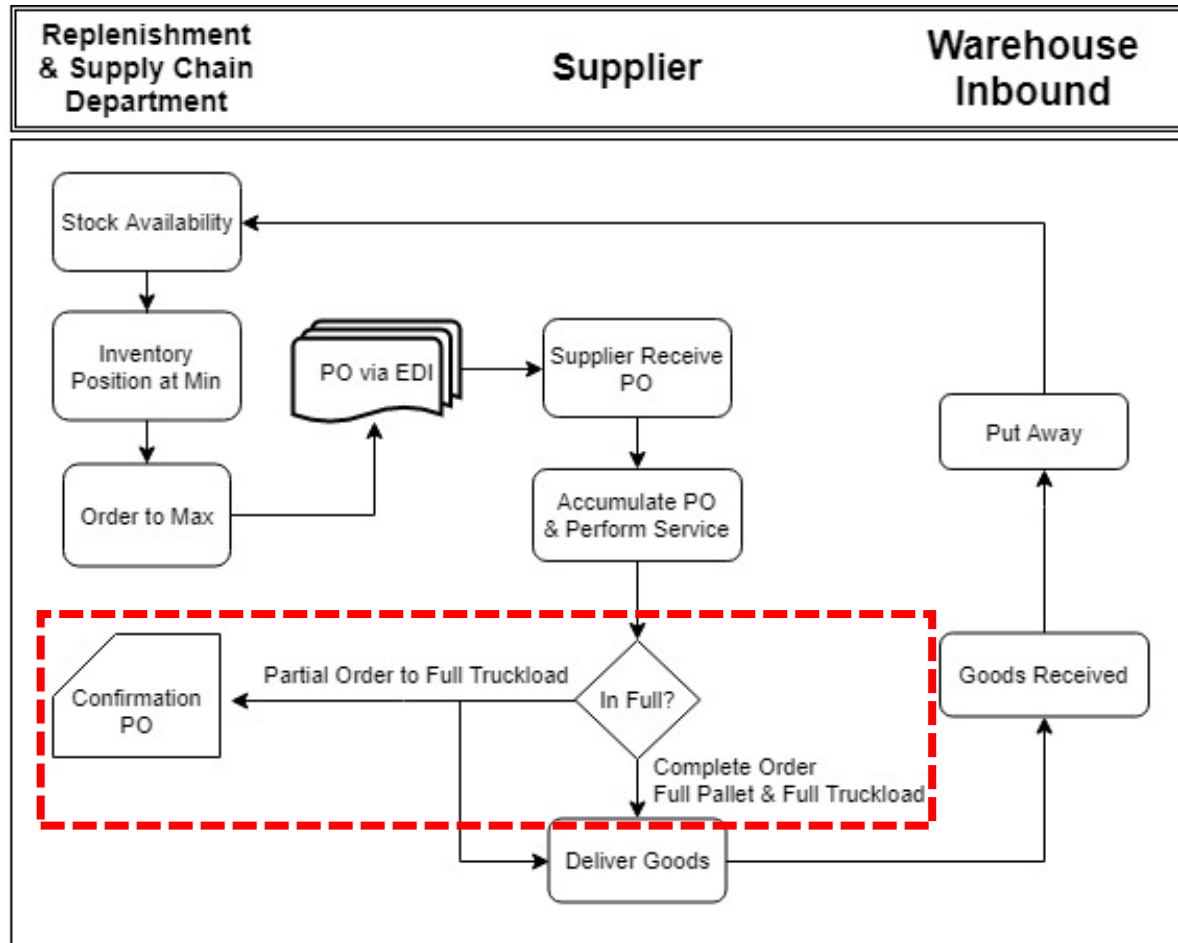
## DAYS SALES INVENTORY: BY SUB-CATEGORIES



SUMMARY YEAR: 2017

$$\text{Days Sales Inventory} = \frac{\text{Closing Inventory}}{\text{Cost of Goods Sold}} \times 30$$

# Business Process



\*\* LT 2 Days

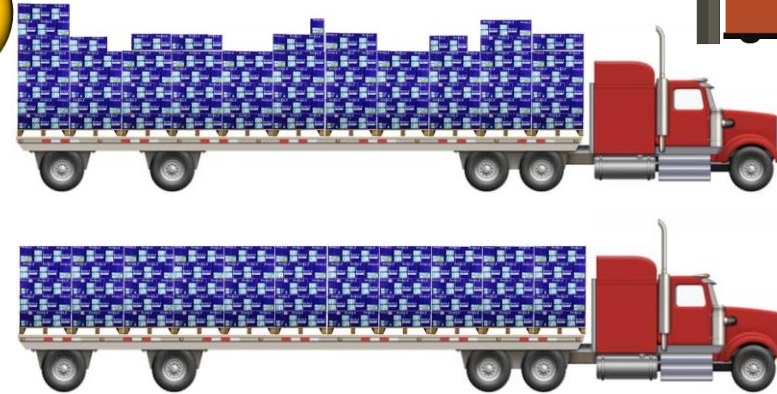
1



3



2



กระดาษถ่ายเอกสาร A4 80แกรม แพ็ค5รีม

DFM5010600

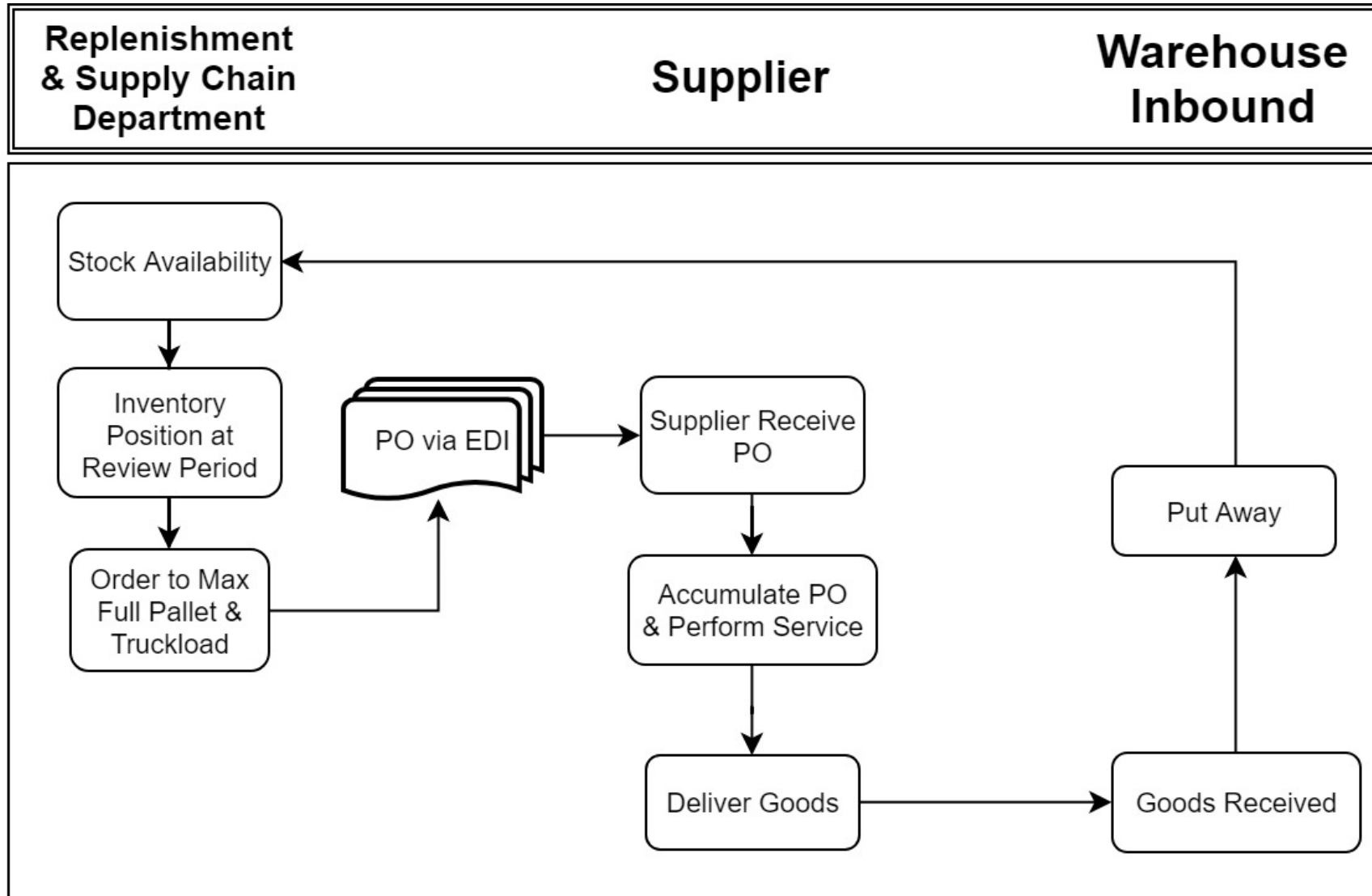
นี่คือเครื่องกระดาษถ่ายเอกสาร A4 สีขาวขนาดกระดาษหน้า 80  
5 รีม/แพ็ค ใช้กับเครื่องถ่ายเอกสาร เครื่องพิมพ์อิงค์เจ็ท  
และเครื่องพิมพ์ดีดทั่วไป หลังจากการรับเคลม โปรดอ่านคู่มือราย  
ละเอียด

ขอภัยสันทักหมัด  
ชั่วคราว

ปรึกษาเพื่อน

เพิ่มเข้าในรายการที่ติดตาม

# Business Process



\*\* LT 2 Days



# OBJECTIVE



เพื่อศึกษาแนวทางการพยากรณ์ยอดขายที่เหมาะสม  
ให้มีค่าความผิดพลาดในการพยากรณ์ที่น้อยที่สุด



เพื่อศึกษาแนวทางการกำหนดปริมาณการสั่งซื้อสินค้า ที่ทำให้ต้นทุนรวมเหมาะสมที่สุด  
ที่จะลดปัญหาสินค้าขาดมือ และรักษาระดับการให้บริการให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้



เพื่อศึกษาระบบการบริหารการเติมเต็มสินค้าคงคลังที่เหมาะสม  
สำหรับข้อจำกัดต่างๆ ที่บริษัทต้องเผชิญ

# SCOPE



ศึกษาข้อมูลการขายที่ได้รวบรวมย้อนหลัง 3 ปี ระหว่างเดือนมกราคม 2558 – ธันวาคม 2560 นำมาวิเคราะห์ หานนโยบายใหม่ และข้อมูลยอดขายประจำปี 2561 นำมาวัดประสิทธิภาพเปรียบเทียบกับนโยบายเดิมของบริษัท



ศึกษาเฉพาะข้อมูลการขายของสินค้ากลุ่มกระดาษถ่ายเอกสาร  
ที่มีการเสียโอกาสทางการขายมากที่สุด



พิจารณาเฉพาะรายการสินค้าประเภทกลุ่ม A หรือสินค้าที่มีมูลค่าการขายให้บริษัทที่สัดส่วน 80%  
และต้องเป็นสินค้าที่สั่งซื้อจากผู้ผลิตเดียวกัน จึงได้สินค้าที่นำมาวิเคราะห์ทั้งหมด 7 รายการ

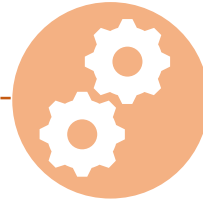
# AGENDA

---



## INTRODUCTION

- Company Background
- Rationale
- Business Process
- Objective and Scope of The Study



## METHODOLOGY

- Demand Forecasting Models
- Inventory Models
- Applied to Full Truckload
- Simulation of Inventory System



## SUMMARY

- Inventory Cost Improvement
- Utilization of Truck
- Business Performance Improvement
- Suggestions

# METHODOLOGY

---

**Demand  
Forecasting**

**Measures  
Of Accuracy**

**Measures  
of Central  
Tendency**

**Inventory  
Models**

**Full  
Truckload  
Application**

# METHODOLOGY

**Demand  
Forecasting**

**Measures  
Of Accuracy**

**Measures  
of Central  
Tendency**

**Inventory  
Models**

**Full  
Truckload  
Application**

Moving averages - 3 period MA

Moving averages - 4 period MA

Exponential Smoothing

Weighted moving averages - 3  
period moving average

Holt's Method

NO TREND, NO SEASONALITY

TREND, NO SEASONALITY

# METHODOLOGY

Demand  
Forecasting

Measures  
Of Accuracy

Measures  
of Central  
Tendency

Inventory  
Models

Full  
Truckload  
Application

MAD (Mean Absolute  
Deviation)

$$MAD_n = (\sum_{t=1-n} [A_t]) / n$$

MSE (Mean Square Error)

$$MSE_n = (\sum_{t=1-n} [E_t^2]) / n$$

MAPE (Mean Absolute  
Percentage Error)

$$MAPE_n = (\sum_{t=1-n} [ |E_t / D_t| 100 ]) / n$$

*Some forecasting software packages choose the best model from a given class by minimizing MAD, RMSE, or MAPE.*

# DEMAND FORECASTING & MEASURES OF ACCURACY

Measures of Forecast Error : MAD

Forecast Method	#325980	#325012	#352893	#352894	#310637	#309922	#310661
Moving averages - 3 period MA	106.58	153.58	329.17	476.28	1,417.64	379.69	453.33
Moving averages - 4 period MA	141.90	171.40	377.85	460.50	1,634.33	292.67	417.40
<b>Weighted moving averages - 3 period moving average</b>	<b>90.24</b>	<b>139.65</b>	<b>257.13</b>	<b>383.79</b>	<b>1,100.24</b>	<b>249.82</b>	<b>344.36</b>
Exponential Smoothing	170.43	199.17	545.86	684.07	1,758.08	345.29	469.83
Holt's Method	176.77	237.24	665.25	872.87	2,566.35	368.37	469.83



**Weighted moving averages  
- 3 period moving average**

Measures of Forecast Error	#325980	#325012	#352893	#352894	#310637	#309922	#310661
MAD	90.24	139.65	257.13	383.79	1,100.24	249.82	344.36
MSE	10,554.52	25,366.44	99,700.43	201,787.27	2,020,406.98	90,263.17	171,861.69
MAPE	3.71%	6.81%	4.93%	6.73%	5.91%	4.79%	7.34%

# DEMAND FORECASTING & MEASURES OF ACCURACY

Weighted moving averages  
- 3 period moving average

Year		Month	#325980	#325012	#352893	#352894	#310637	#309922	#310661
Forecast Demand	2018	Jan	2,856.00	2,193.83	3,624.00	4,562.67	17,011.00	5,105.67	4,514.67
	2018	Feb	2,762.00	2,015.50	3,626.33	4,465.17	16,983.50	5,038.50	4,793.17
	2018	Mar	2,617.83	2,154.83	4,190.33	5,243.50	17,274.83	5,591.17	5,563.83
	2018	Apr	2,358.00	2,209.83	4,317.83	4,951.17	15,366.50	5,613.83	5,013.17
	2018	May	2,303.33	2,136.67	4,938.33	5,565.17	16,868.33	5,590.83	4,986.33
	2018	Jun	2,338.50	2,133.00	5,406.33	5,996.50	18,225.17	5,652.83	5,177.50
	2018	Jul	2,388.00	1,996.83	5,491.17	5,788.17	19,534.50	5,487.17	4,992.67
	2018	Aug	2,325.33	2,039.50	5,746.33	5,824.17	20,282.33	5,378.33	4,867.50
	2018	Sep	2,449.17	2,190.67	5,494.17	5,581.67	19,779.50	5,571.00	4,697.33
	2018	Oct	2,366.83	2,000.83	5,604.17	5,728.83	18,790.50	5,334.83	4,497.67
	2018	Nov	2,440.50	2,026.33	5,748.67	6,358.83	21,266.33	5,391.67	4,745.17
	2018	Dec	2,374.33	1,910.00	5,355.83	6,271.00	20,077.33	4,913.00	4,206.67



# METHODOLOGY

Demand  
Forecasting

Measures  
Of Accuracy

Measures  
of Central  
Tendency

Inventory  
Models

Full  
Truckload  
Application

Mean

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

Standard Deviation

$$\sigma = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \mu)^2}{n-1}$$

# DEFINE Measures of Central Tendency

Mean

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

Standard Deviation

$$\sigma = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \mu)^2}{n-1}$$

Item	#325980	#325012	#352893	#352894	#310637	#309922	#310661
Mean	2,464.99	2,083.99	4,961.96	5,528.07	18,454.99	5,389.07	4,837.97
S.D.	181.45	97.35	806.08	613.26	1,775.06	248.14	352.77

*Example #SKU 325980*

$\mu = 2464.99$  packs/month

$\sigma = 181.45$  packs/month

# METHODOLOGY

**Demand  
Forecasting**

**Measures  
Of Accuracy**

**Measures  
of Central  
Tendency**

**Inventory  
Models**

**Full  
Truckload  
Application**

**JOINT REPLENISHMENT  
WITH PERIODIC REVIEW SYSTEM (R, OUTL)  
CAN-ORDER SYSTEM (s, c, S)**

# INVENTORY MODELS



**MULTI-ITEM  
Common Supplier**



**SINGLE-LOCATION**



**JOINT REPLENISHMENT**



**CAN-ORDER SYSTEM**

# JOINT REPLENISHMENT

# JOINT REPLENISHMENT: COMMON TIME

1. Using Microsoft Excel Solver Define Optimal Common Cycle Time (T) and Minimize Average Total Cost

Objective function:           Min            $\frac{K}{T} + \sum_{i=1}^n \frac{k_i}{m_i T} + \sum_{i=1}^n \frac{h_i d_i m_i}{2} T$

Constrain:                     $m_i$            =           integer

$m_i$                             $\geq$            1

T                                $\geq$            0

Assume                         $T_i$            =            $m_i T$            where  $m_i = 1, 2, 3, \dots, n$

The Average major setup cost per year is            $\frac{K}{T}$

The Average minor setup cost per year is            $\sum_{i=1}^n \frac{k_i}{m_i T}$

The Average holding cost per year is                $\sum_{i=1}^n \frac{h_i d_i m_i}{2} T$

2. Define Review Period (R)

$$\text{Order-Up-to-Level (OUTL, } S) = \mu_i^*(L+R) + k\sigma_i^* \sqrt{(L+R)}$$

# JOINT REPLENISHMENT: COMMON TIME

Major setup cost (THB/one time)	K	192.2								
Item	i	#325980	#325012	#352893	#352894	#310637	#309922	#310661		
Minor setup cost (THB/one time)	ki	49.66	49.66	49.66	49.66	49.66	49.66	49.66		
Unit holding cost (THB/unit/year)	hi	102.64	115.63	87.05	98.74	126.03	89.65	100.04		
Annual demand rate (units/year)	di	29,579.83	25,007.83	59,543.50	66,336.83	221,459.83	64,668.83	58,055.67		
Cycle time (year)	Ti	0.0043	0.0043	0.0043	0.0043	0.0043	0.0043	0.0043	0.0043	45297
		1	1	1	1	1	1	1		
Order quantity (units)	Qi	128.53	108.67	258.73	288.25	962.31	281.01	252.27		
Cycle stock (units)	Qi/2	64.27	54.33	129.37	144.13	481.15	140.50	126.13		
Order frequency (times/year)	(OFi) =1/Ti	230.13	230.13	230.13	230.13	230.13	230.13	230.13	230.13	
Avg minor setup cost (THB/year)	ki*(OFi)	11,428.45	11,428.45	11,428.45	11,428.45	11,428.45	11,428.45	11,428.45	79,999.14	
Avg setup cost (THB/year)									44,231.73	
Avg setup cost (THB/year)									124,230.86	
Avg holding cost (THB/year)									124,226.92	
Avg total cost (THB/year)									248,457.78	



common  
cycle time

0.004345297

# JOINT REPLENISHMENT: DEFINE R,OUTL(S)

1 yr	300 Days							
K (major setup cost)	192.2							
Item i	#325980	#325012	#352893	#352894	#310637	#309922	#310661	
ki (i-th minor setup cost)	49.66	49.66	49.66	49.66	49.66	49.66	49.66	
Ki	102.64	115.63	87.05	98.74	126.03	89.65	100.04	
hi	85.46	96.28	72.48	82.21	104.93	74.64	83.29	
di (yearly demand rate)	29,579.83	25,007.83	59,543.50	66,336.83	221,459.83	64,668.83	58,055.67	T
Ti	0.004345297	0.0043453	0.004345297	0.0043453	0.0043453	0.0043453	0.0043453	0.004345
Mi	1	1	1	1	1	1	1	
R, Review period (Days after rounding)	1	1	1	1	1	1	1	
L, Lead time (Days)	2	2	2	2	2	2	2	
R+L	3	3	3	3	3	3	3	
Standard deviation of Mthy demand	181.45	97.35	806.08	613.26	1,775.06	248.14	352.77	
Mean of Mthy demand	2,464.99	2,083.99	4,961.96	5,528.07	18,454.99	5,389.07	4,837.97	
Conversion factor	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	
Mean of demand during (R+L)	295.80	250.08	595.44	663.37	2,214.60	646.69	580.56	
Stddev of demand during (R+L)	62.86	33.72	279.23	212.44	614.90	85.96	122.20	
CSL (Company Policy = 0.95)	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	
safety factor	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	
SS	103.39	55.47	459.30	349.43	1,011.42	141.39	201.01	
S, OUTL	400	306	1,055	1,013	3,227	789	782	
Total SS	2,321.41							
Demand weighted CSL	0.95							

## Example #SKU 325980

$R = 1, LT = 2$  Days

$$\begin{aligned} \mu &= 2464.99 \text{ Packs Per Month} \\ \mu_{L+R} &= (2464.99 * (1+2)) * 0.04 \\ &= 295.80 \text{ Packs per day} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sigma &= 181.45 \text{ Packs Per Month} \\ \sigma_{L+R} &= 181.45 * \sqrt{(1+3) * 0.04} \\ &= 62.86 \text{ Packs per day} \end{aligned}$$

Desired CSL = 0.95

Safety Factor = 1.645

$$\begin{aligned} \text{OUTL (S)} &= (295.80) + (1.64 * 62.86) \\ &= 399.20 \\ &= 400 \end{aligned}$$

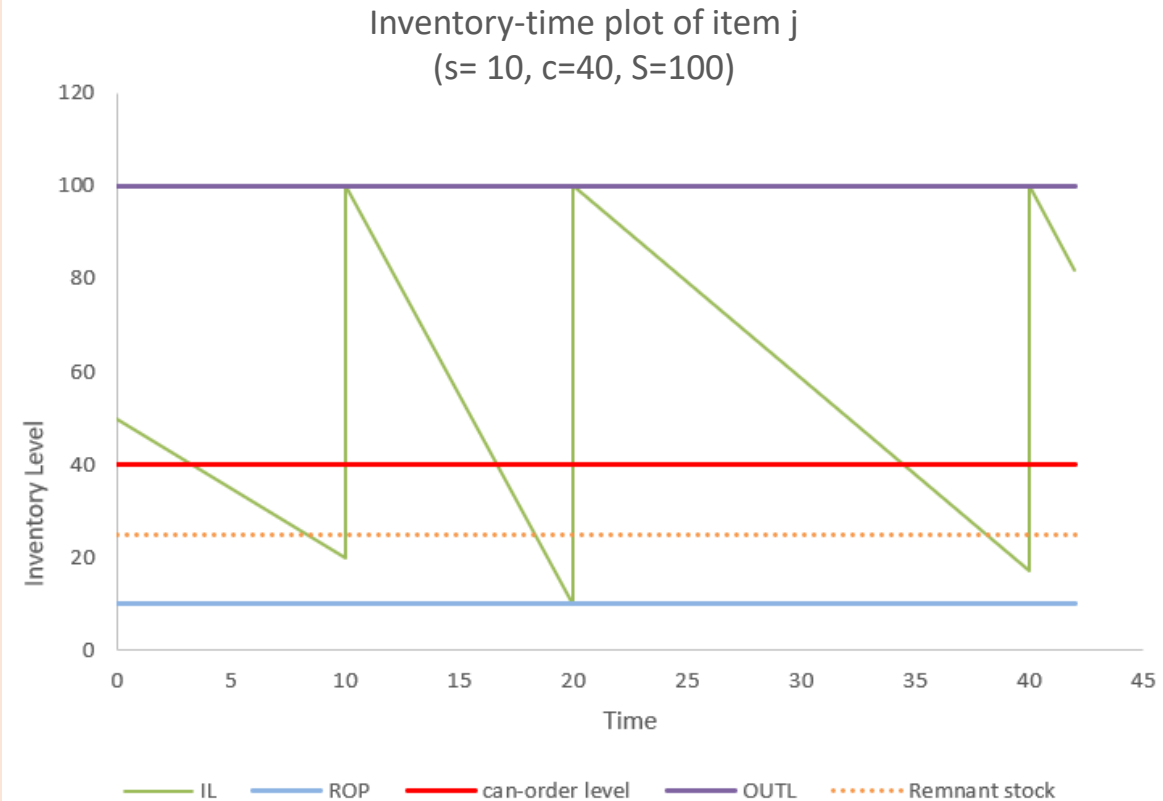


# CAN-ORDER SYSTEM ( $s_i, c_i, S_i$ )

# CAN-ORDER SYSTEM

## Can-order (S,c,s) system

- When IP of any item, say item  $i$ , reaches ROP  $s_i$ , order that item together with any other items whose levels are “close to” ROP.
- The “close to” criterion is formalized by defining for each item  $j$  a critical inventory level  $c_j$
- If any item is to be ordered, any other item  $j$  whose inventory level is below  $c_j$  will also be ordered.



# CAN-ORDER SYSTEM (Common Time)

Lead time (day)	L	2.000							
Major setup cost (THB/one time)	K	192.2							
Item	i	#325980	#325012	#352893	#352894	#310637	#309922	#310661	
Minor setup cost (THB/one time)	ki	49.66	49.66	49.66	49.66	49.66	49.66	49.66	
Unit holding cost (THB/unit/year)	hi	102.64	115.63	87.05	98.74	126.03	89.65	100.04	
Annual demand rate (units/day)	di	197.20	166.72	396.96	442.25	1,476.40	431.13	387.04	
Stdev of annual demand	sigmai	51.32	27.54	227.99	173.46	502.06	70.18	99.78	
Ratio bi	K/(K+ki)	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	
Major + Minor setup cost (THB/one time)	Ki	241.86	241.86	241.86	241.86	241.86	241.86	241.86	min(Ti)
Cycle time (year)	Ti	0.10	0.10	0.08	0.07	0.03	0.07	0.07	0.03
Avg inv(units)		144.39	80.88	604.00	460.56	1,276.78	196.56	271.10	
Order frequency (times/year)	(OFi) =1/Ti	9.82	9.59	12.83	14.43	29.78	13.57	13.58	29.78
Avg minor setup cost (THB/year)	ki*(OFi)	487.76	476.03	637.31	716.44	1,478.87	674.01	674.63	5,145.06
Avg major setup cost (THB/year)									5,723.71
Avg setup cost (THB/year)									10,868.76
Avg holding cost (THB/year)									327,884.16
Avg total cost (THB/year)									<b>338,752.93</b>

## INPUT

- Lead Time
- Minor Setup Cost
- Major Setup Cost
- Holding Cost

## Result

- Optimal Cycle Time
- Minimize Cycle Time (to Optimal Total Cost)

# CAN-ORDER SYSTEM (s, c, S)

No of items		7							
Desired ISP		0.95							
Item	i	#325980	#325012	#352893	#352894	#310637	#309922	#310661	min
tau	cycle time (based on $k_i$ )	0.0700	0.0718	0.0536	0.0477	0.0231	0.0507	0.0506	0.0231
alpha		3.032	3.107	2.320	2.064	1.000	2.194	2.192	
Cycle time	$T_i$	0.1018	0.1043	0.0779	0.0693	0.0336	0.0737	0.0736	0.0336
ROP	$s_i$	513.78	397.49	1,324.27	1,287.98	4,120.68	1,025.51	1,006.18	
	$S^{(1)}_i$	552.70	425.11	1,428.41	1,371.17	4,276.10	1,079.19	1,065.81	
	$S^{(0)}_i$	533.86	414.88	1,355.20	1,318.64	4,170.26	1,057.27	1,034.67	
OUTL	$S_i$	548.83	423.01	1,413.38	1,360.38	4,254.37	1,074.69	1,059.42	
can-order level	$c_i$	532.06	408.42	1,389.11	1,337.15	4,229.58	1,050.16	1,037.43	
Remnant stock	$R_i$	528.75	405.62	1,382.45	1,329.73	4,204.79	1,042.92	1,030.93	

## INPUT

- Item
- In-Stock Probability

## Result

- Re-Order Point (s)
- Can-Order (c)
- OUTL (S)

# JRP vs Can-Order



## JOINT REPLENISHMENT

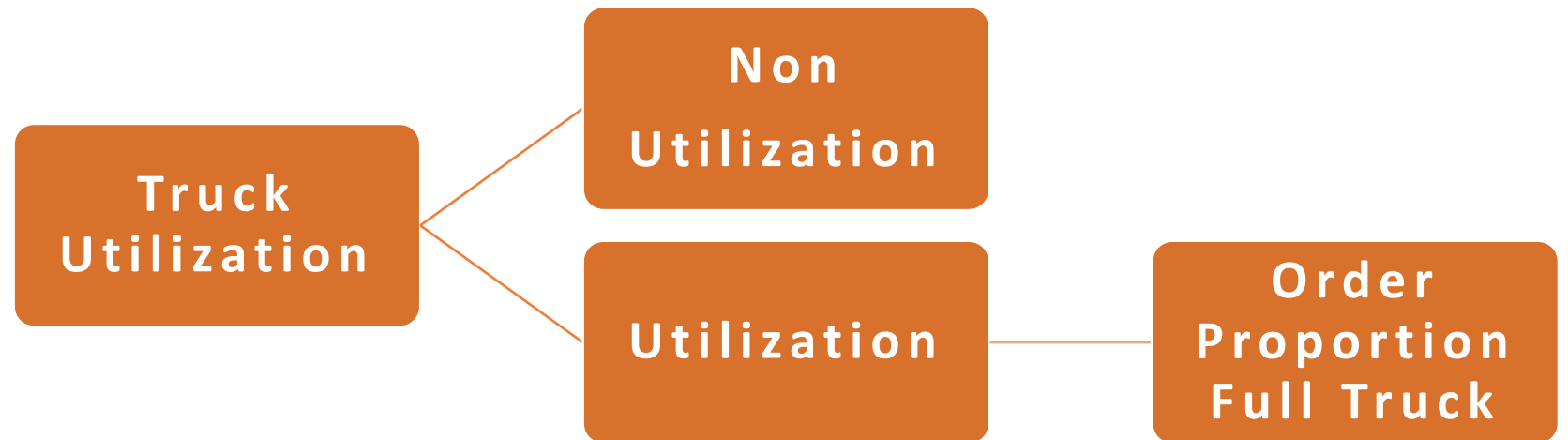
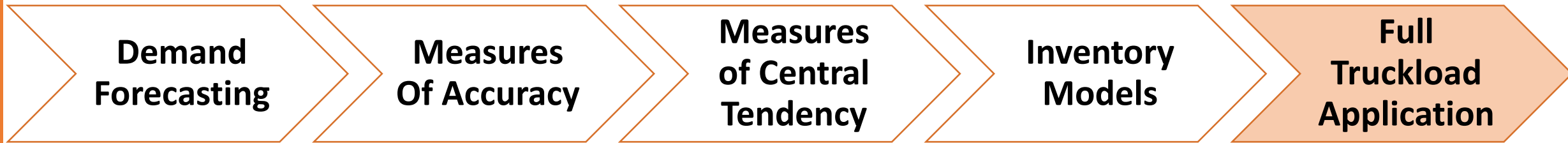
Item	#325980	#325012	#352893	#352894	#310637	#309922	#310661
R, Review period (Day)	1	1	1	1	1	1	1
L, Lead time (Day)	2	2	2	2	2	2	2
Safety Stock (Carton)	103.39	55.47	459.3	349.43	1,011.42	141.39	201.01
S, OUTL (Carton)	400	306	1,055	1,013	3,227	789	782



## CAN-ORDER SYSTEM

Item	ROP ( $s_i$ ) (Carton)	Can-order level ( $c_i$ ) (Carton)	OUTL ( $S_i$ ) (Carton)
#325980	514	532	549
#325012	397	408	423
#352893	1,324	1,389	1,413
#352894	1,288	1,337	1,360
#310637	4,121	4,230	4,254
#309922	1,026	1,050	1,075
#310661	1,006	1,037	1,059

# METHODOLOGY



# FULL TRUCKLOAD APPLICATION

Truck  
Utilization

Non Utilization

Order Up to level at review  
Period

(Round up order to Full Pallet)

Utilization

Order Proportion  
Full Truck

1 Truck =

24 Pallet

	Product							Total
	#325980	#325012	#352893	#352894	#310637	#309922	#310661	
Order Quantity	80	400	400	1200	160	240	240	
Round up	80	400	400	1200	160	240	240	2,720.00
Pack In Pallet	80	80	80	80	80	80	80	
Pallet Qty	1	5	5	15	2	3	3	34.00
Check Truck								Non Full
Pallet Qty - Full Truck								48.00
Proportion	0.03	0.15	0.15	0.45	0.06	0.09	0.09	1.02
Allocation	1.00	7.00	7.00	22.00	3.00	4.00	4.00	48.00
Order Qty - Full Truck	80.00	560.00	560.00	1,760.00	240.00	320.00	320.00	3,840.00

# INVENTORY MODELS SIMULATION



# INVENTORY MODELS SIMULATION

JRP Can-Order : Full TL

Inventory policy		OUTL			Can Order ROP			Simulation of Replenishment System (#SKU 325980.)														
		549			532			514														
Date	Day. No.	Demand	Lead time	Receipts	Inv. On order	IL after receipts before demand occurs	Demand	IL after demand occurs	IP after demand occurs	Inv. On-hand	Backorders	Check Review Period IP<=ROP	Order quantity	Round Up	Order delivery period if an order is placed	Avg inv	SS (IL at end of cycle)	Avg inv over time				
	$i$	$D_i$	$L_i$	$R_i$	$IO_i$	$IL_i^b$	$D_i$	$IL_i$	$IP_i$	$I_i$	$B_i$		$Q_i$		$T_i$							
	x				0			138			0		0	0	0							
	x												0	0	0							
	x												0	0	0							
2018-01-09	5	118	2	0	0	723	118	605	605	605	0	No	0	0		664		992.50				
2018-01-10	6	166	2	0	0	605	166	439	439	439	0	Yes	110	800	8	522		914.08				
2018-01-11	7	40	2	0	800	439	40	399	1199	399	0	No	0	0		419		843.36				
2018-01-12	8	152	2	800	0	1199	152	1047	1047	1047	0	No	0	0		1123	399	878.31				
2018-01-14	9	49	2	0	0	1047	49	998	998	998	0	No	0	0		1022.5		894.33				
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.				
2018-12-24	243	108	2	240	0	617	108	509	509	509	0	Yes	40	80	245	563	377	556.03				
2018-12-25	244	68	2	0	80	509	68	441	521	441	0	Yes	28	480	246	475		555.70				
2018-12-26	245	72	2	80	480	521	72	449	929	449	0	No	0	0		485	441	555.41				
2018-12-27	246	27	2	480	0	929	27	902	902	902	0	No	0	0		915.5	449	556.87				
2018-12-28	247	24	2	0	0	902	24	878	878	878	0	No	0	0		890		558.22				
												OF	123	Avg INV	558.2226721							
												K	49.66	H	102.6422267							
												Avg Setup	6,108.18	Avg Holding	57,297.22							

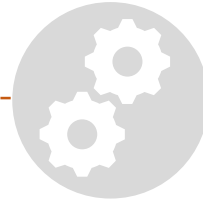
# AGENDA

---



## INTRODUCTION

- Company Background
- Rationale
- Business Process
- Objective and Scope of The Study



## METHODOLOGY

- Demand Forecasting Models
- Inventory Models
- Applied to Full Truckload
- Simulation of Inventory System

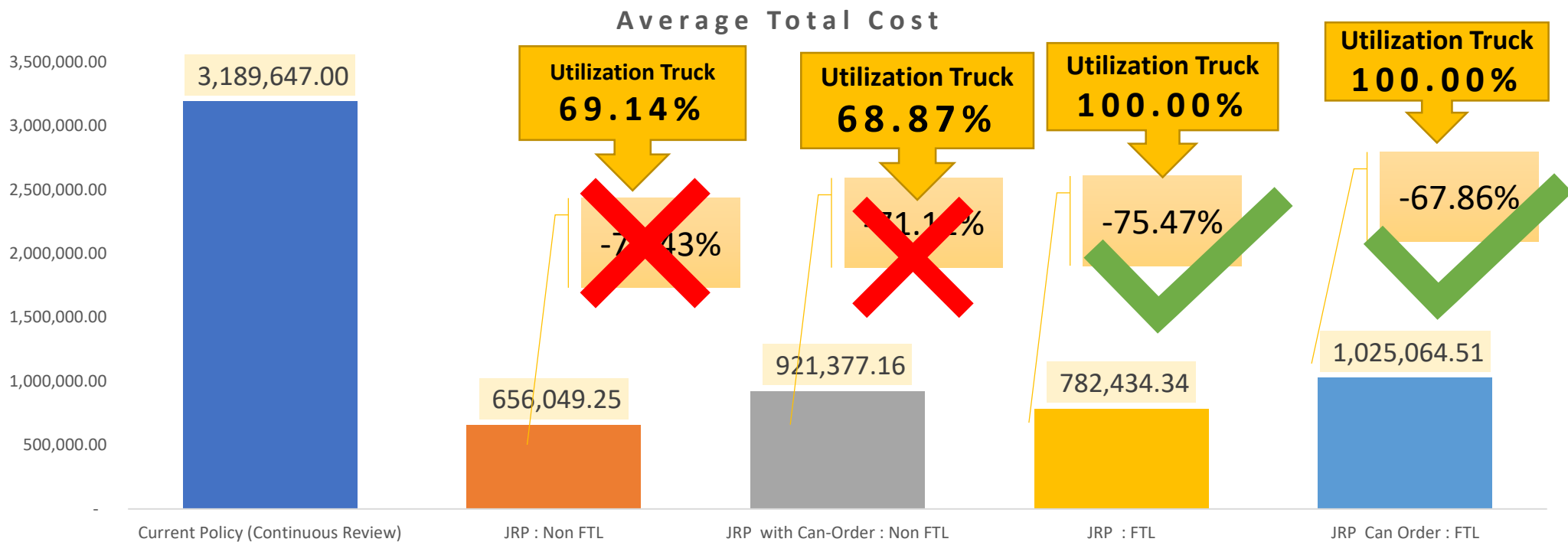


## SUMMARY

- Inventory Cost Improvement
- Utilization of Truck
- Business Performance Improvement
- Suggestions

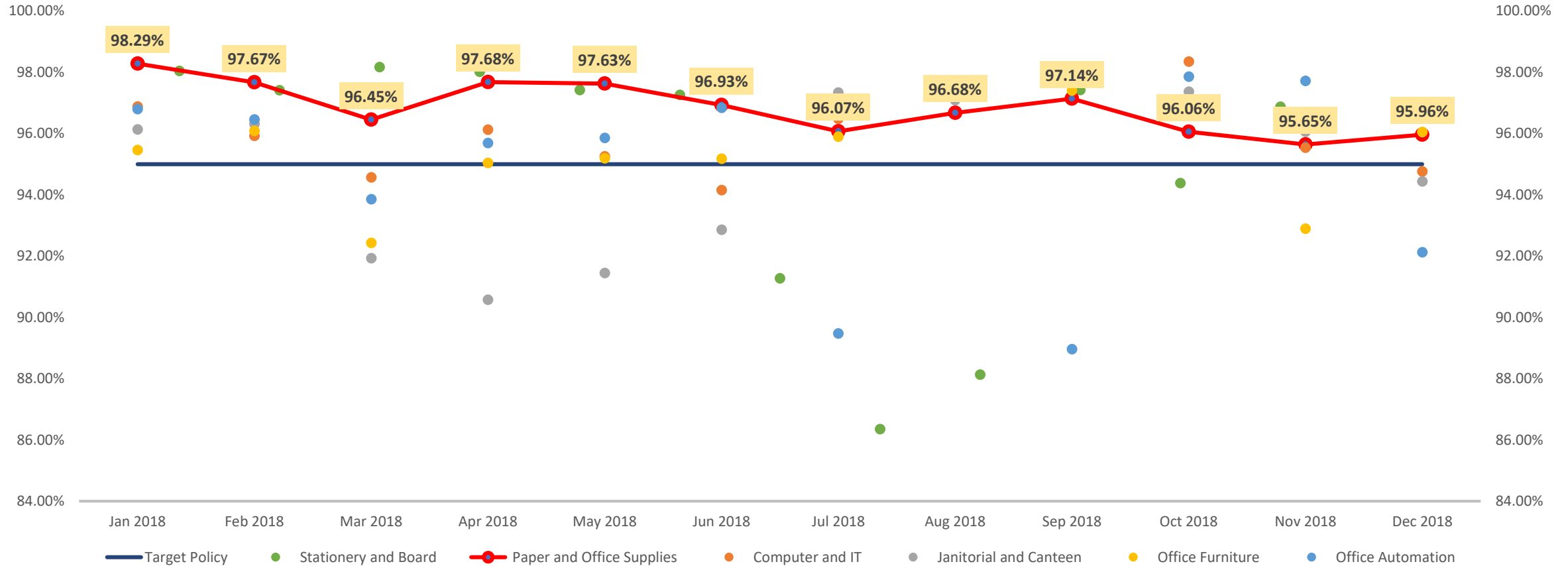
# INVENTORY COST IMPROVEMENT

Inventory Models	Average Major Setup Cost	Average Minor Setup Cost	Average Setup Cost	Average Holding Cost	Average Backorder Cost	Average Total Cost	Diff	% Change
Current Policy (Continuous Review)	45,551.40	52,093.34	97,644.74	251,711.76	2,840,290.50	3,189,647.00	-	
JRP : Non FTL	46,512.40	80,796.82	127,309.22	528,740.03	-	656,049.25	(2,533,597.75)	-79.43%
JRP with Can-Order : Non FTL	46,704.60	79,406.34	126,110.94	795,266.22	-	921,377.16	(2,268,269.84)	-71.11%
JRP : FTL	45,935.80	56,960.02	102,895.82	679,538.52	-	782,434.34	(2,407,212.66)	-75.47%
JRP Can Order : FTL	45,167.00	56,513.08	101,680.08	923,384.43	-	1,025,064.51	(2,164,582.49)	-67.86%



# Business Performance IMPROVEMENT

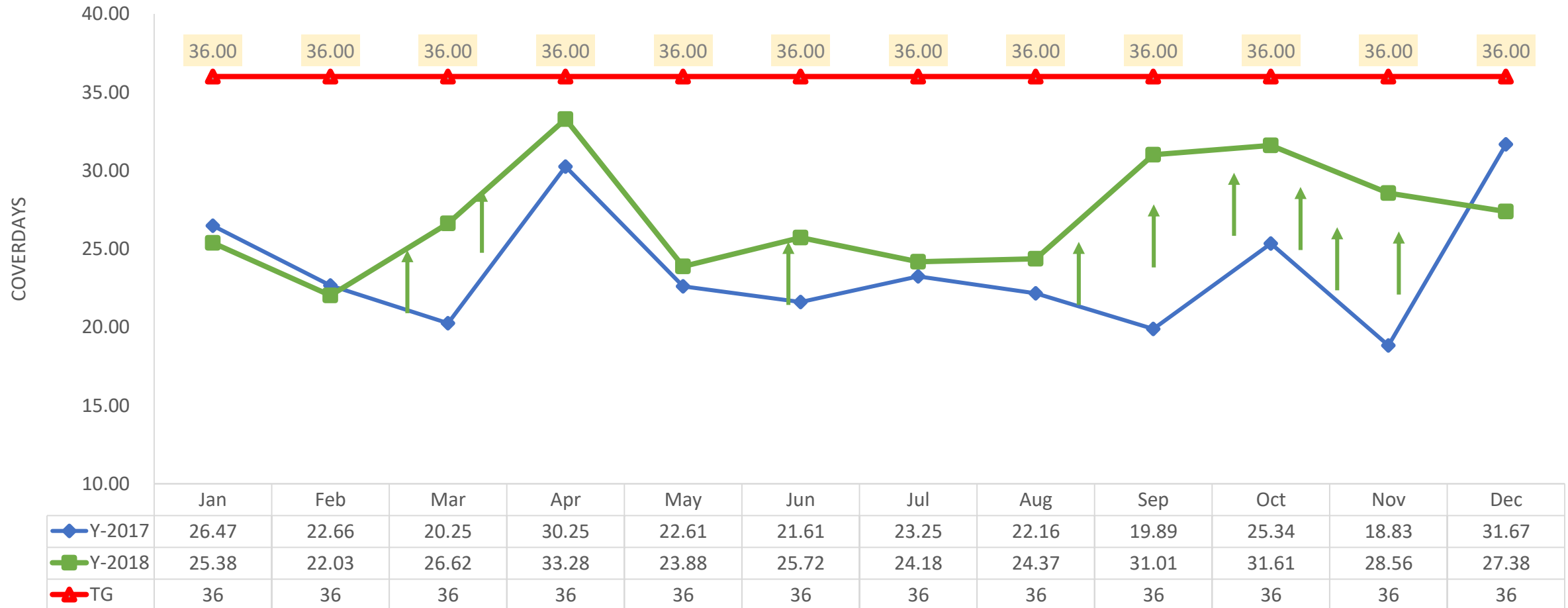
## CYCLE SERVICE LEVEL: BY CATEGORIES



SUMMARY YEAR: 2018 [Can-Order&FTL]

# Business Performance IMPROVEMENT

## DSI [2017 VS 2018] :



SUMMARY YEAR: 2018

# SUGGESTIONS

การสั่งซื้อแบบเต็มคันรถ สามารถช่วยลดค่าใช้จ่ายในการรวมได้ เนื่องจากมีการสั่งซื้อสินค้าพร้อม ๆ กันหลายรายการ

อย่างไรก็ดี ยังมีข้อจำกัดในเรื่องของต้นทุนการจัดเก็บสินค้าที่ต้องเพิ่มขึ้นมา แต่เมื่อหากเทียบกับการที่ต้องเสียต้นทุนที่โอกาสจากการขายเสียยอดขายที่หายไปอันเกิดจากสินค้าขาดมือ และอาจเกิดค่าปรับจากลูกค้าที่ตามมา ดังนั้นบริษัทกรณีศึกษา อาจจะต้องพิจารณาและ Trade-Off ว่าจะยอมจัดเก็บสินค้ามากขึ้นเพื่อตอบสนองลูกค้าหรือจะให้เกิดสินค้าขาดมือในบางช่วงเวลา

ทั้งนี้ อาจจะนำตัวชี้วัดประสิทธิภาพในเรื่องของ อัตราการหมุนเวียนของสินค้าคงคลัง (Day Sales Inventory) มาพิจารณา หากยอมจัดเก็บสินค้ามากขึ้น และยังไม่เกินตัวชี้วัดที่บริษัทกำหนด แนวทางการสั่งซื้อนี้ก็ยังคงเหมาะสมสำหรับบริษัทกรณีศึกษาต่อไป แต่หากเกินจากตัวชี้วัดที่บริษัทกำหนด แนวทางนี้จะยังเหมาะสมหรือไม่ อาจจะต้องพิจารณาในการศึกษาต่อ ๆ ไป

## **MULTIPLE CONSTRAINT :**

- DAYS SALE INVENTORY
- BUDGET (OPEN TO BUY : OTB)

# Q&A

# THANK YOU