
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Second Semester Examination
2014/2015 Academic Session

June 2015

MSG 355 – Inventory Control
[Kawalan Inventori]

Duration : 3 hours
[Masa : 3 jam]

Please check that this examination paper consists of EIGHT pages of printed material before you begin the examination.

[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi LAPAN muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.]

Instructions: Answer **ELEVEN** (11) questions.

Arahan: Jawab **semua sebelas** (11) soalan.]

In the event of any discrepancies, the English version shall be used.

[Sekiranya terdapat sebarang percanggahan pada soalan peperiksaan, versi Bahasa Inggeris hendaklah diguna pakai.]

1. FishCo orders fish at the start of each week to cover the week's demand of 300kg. The fixed cost per order is RM25. It costs RM0.05 per kg per day to keep the fish fresh. Replenishment is instantaneous and no shortage is allowed.
- Calculate the inventory cost per week of the current ordering policy.
 - Determine the optimal order quantity assuming zero lead time.
 - Determine the reorder point if the lead time is
 - 2 days.
 - 8 days.
 - Assume that the weekly demand is normally distributed with mean of 300 and variance of 15 kg. What is the size of the safety stock so that the probability of running out of stock during lead time of 3 days does not exceed 0.10?
 - Due to the popularity, customers are willing to place an order even when no unit is in stock. If the shortage cost is RM20 per kg per year, recalculate the optimal order quantity.
 - Between (b) and (e), which policy is better and why?

[15 marks]

1. *FishCo membeli ikan di awal setiap minggu untuk memenuhi permintaan sebanyak 300kg. Kos tetap setiap pesanan ialah RM25. Kos RM0.05 sekilogram sehari untuk mengekal kesegaran ikan. Pengisian semula stok adalah serta merta dan kekurangan tidak dibenarkan.*

- Kirakan kos inventori seminggu bagi polisi pemesanan sekarang.*
- Tentukan kuantiti pesanan optimum dengan andaian tiada masa lopor.*
- Tentukan titik pesanan semula jika masa lopor ialah*
 - 2 hari.*
 - 8 hari.*
- Andaikan permintaan seminggu tertabur secara normal dengan min 300 dan varians 15 kg. Berapa saiz stok penimbal perlu diadakan supaya kebarangkalian berlaku kekurangan semasa masa lopor 3 hari tidak melebihi 0.10?*
- Oleh kerana digemari, pelanggan sanggup menunggu sekiranya stok tiada. Jika kos kekurangan ialah RM20 sekilogram setahun, kirakan semula kuantiti pesanan optimum.*
- Antara (b) atau (e), polisi mana yang lebih baik dan mengapa?*

[15 markah]

...3/-

2. A store sells 1000 jars of pickles per month. The cost of holding inventory for a year is 5% of the price it pays for the pickles. It costs RM25 per order. There is a discount according to the number of jars bought each time as follows:

Number of jars	Price per unit (RM)
1 - 499	10.00
500 - 999	9.50
1000 - 1499	9.00
≥ 1500	8.50

Determine the optimal order quantity for the store.

[10 marks]

2. *Sebuah kedai menjual 1000 balang jeruk sebulan. Kos menyimpan inventori setahun ialah 5% daripada harga jeruk tersebut. Kos per pesanan ialah RM25. Terdapat diskaun mengikut bilangan balang jeruk yang dibeli seperti berikut:*

<i>Bilangan Balang Jeruk</i>	<i>Harga seunit (RM)</i>
<i>1 - 499</i>	<i>10.00</i>
<i>500 - 999</i>	<i>9.50</i>
<i>1000 - 1499</i>	<i>9.00</i>
<i>≥ 1500</i>	<i>8.50</i>

Tentukan kuantiti pesanan optimum untuk kedai ini.

[10 markah]

3. To help protect the environment a company is encouraging the use of reusable cloth diapers. They provide clean diapers every week for their customers. The laundry service collected 600 soiled diapers per day. The fixed cost to collect soiled diapers and deliver a clean ones is RM81 in addition to the variable cost of RM0.60 to wash each diaper. Its cost RM0.02 to store a soiled diaper per day and RM0.01 per day for a clean diaper.

- (a) How often should they clean the diapers?
- (b) If the laundry service charges only RM0.45 per diaper in lots of at least 2600 diapers, should they take advantage of the discount?

[10 marks]

3. Untuk membantu menjaga persekitaran sebuah syarikat menggalakkan penggunaan lampin kain yg boleh dipakai semula. Mereka membekalkan lampin bersih setiap minggu kepada pelanggan. Khidmat pencuci mengutip 600 lampin terpakai sehari. Kos tetap untuk mengambil dan menghantar lampin bersih ialah RM81 dengan kos boleh ubah RM0.60 untuk mencuci setiap lampin. Kos menyimpan lampin kotor ialah RM0.02 sehari dan RM0.01 sehari untuk lampin bersih.

- (a) Berapa kerap harus mereka cuci lampin tersebut?
- (b) Jika servis dobi cag RM0.45 sehelai lampin di dalam lot yang sekurang-kurangnya 2600 helai, patutkah mereka terima diskaun ini ?

[10 markah]

4. Suppose inventory is replenished uniformly instead of instantaneously at the rate of a . Demand occurs at the constant rate, D where $a > D$. The setup cost is K per order and the holding cost is h per unit per unit time. If Q is the order size and no shortage is allowed, show that

- (a) The maximum level of inventory is $Q \left(1 - \frac{D}{a}\right)$.

- (b) The economic order quantity is $Q^* = \sqrt{\frac{2KD}{h\left(1 - \frac{D}{a}\right)}}$, $a > D$

- (c) A company can produce or buy from a vendor a component. If it is to be produced, it will cost RM30 each time the machine are set up. The production rate is 100 units per day. If it is bought from a vendor, it will cost RM20 each time an order is made. The cost of maintaining the item in stock, whether bought or produced is RM0.10 per unit per day. The company's usage of the item is 26,000 units per year. Assuming no shortage is allowed, should the company buy or produce the component?

- (d) Suppose now shortage is allowed at a penalty of p per unit per unit time. If w is the maximum shortage during the inventory cycle, show that,

$$\text{Total cost of Inventory, } TC(y,w) = \frac{KD}{Q} + \frac{h\left[Q\left(1 - \frac{D}{a}\right) - w\right]^2 + pw^2}{2\left(1 - \frac{D}{a}\right)Q}$$

$$w^* = \sqrt{\frac{2KDh\left(1 - \frac{D}{a}\right)}{p(p+h)}} \quad \text{and} \quad Q^* = \sqrt{\frac{2KD(p+h)}{ph\left(1 - \frac{D}{a}\right)}}$$

[10 marks]

4. Andaikan inventori diisi semula secara seragam dan bukannya secara serta merta pada kadar a . Permintaan berlaku secara malar, D dengan $a > D$. Kos penyediaan ialah K bagi setiap pesanan dan kos npenangguhan ialah h seunit seunit masa. Jika Q ialah saiz pesanan dan tiada kekurangan dibenarkan, tunjukkan bahawa,

(a) Aras maksimum inventori ialah $Q \left(1 - \frac{D}{a}\right)$.

(b) Kuantiti pesanan ekonomi ialah $Q^* = \sqrt{\frac{2KD}{h\left(1 - \frac{D}{a}\right)}}$, $a > D$

- (c) Sebuah syarikat boleh membuat atau membeli dari pembekal sesebuah komponen. Jika dibuat, kos ialah RM30 setiap kali mesin disediakan. Kadar pengeluaran ialah 100 unit sehari. Jika dibeli dari pembekal, kosnya ialah RM20 setiap kali pesanan dibuat. Kos mengendalikan item ini di dalam stok, tidak kira sama ada dibuat atau dibeli ialah RM0.10 seunit sehari. Penggunaan item ini setahun ialah 26,000 unit. Andaikan tiada kekurangan dibenarkan, syarikat ini patut membeli atau membuat komponen ini?

- (d) Andaikan sekarang kekurangan dibenarkan dengan kos penalti p seunit seunit masa. Jika w ialah kekurangan maksimum dalam kitar inventori, tunjukkan bahawa,

$$\text{Jumlah Kos Inventori, } TC(y,w) = \frac{KD}{Q} + \frac{h\left[Q\left(1 - \frac{D}{a}\right) - w\right]^2 + pw^2}{2\left(1 - \frac{D}{a}\right)Q}$$

$$w^* = \sqrt{\frac{2KDh\left(1 - \frac{D}{a}\right)}{p(p+h)}} \quad \text{dan} \quad Q^* = \sqrt{\frac{2KD(p+h)}{ph\left(1 - \frac{D}{a}\right)}}$$

[10 marks]

5. A paint shop uses paint at the rate of 1500 litres per month. It costs the shop RM75.00 to place an order. The holding cost is RM3.00 per liter per month and the shortage cost is RM10.00 per litre. Previous data show that the demand during lead time is uniform over the range (0, 100) litres. Determine the optimal ordering policy for this paint shop. [Show only 2 iterations].

[10 marks]

5. Sebuah kedai cat menggunakan sebanyak 1500 liter cat sebulan. Kos setiap pesanan ialah RM75.00. Kos menyimpan ialah RM3.00 seliter sebulan dan kos kekurangan ialah RM10.00 seliter. Data sebelumnya menunjukkan bahawa permintaan semasa masa lopor ialah tertabur secara uniform pada julat (0, 100) liter. Tentukan polisi pesanan yang optimum untuk kedai ini. [Tunjukkan hanya 2 lelaran].

[10 markah]

...6/-

6. A news vendor must decide how many of next month's magazine should be ordered. Each magazine costs RM9.00 and is sold for RM12.50. After the end of next month, any unsold magazines are returned back for a refund of RM2.50 each. If the vendor wants to maximize the expected net profit, how many magazines should be ordered if,
- (a) it has a normal distribution with mean 200 and standard deviation of 20 copies?
- (b) the number of magazines sold follows the probability distribution shown in the table below?

Magazines sold	120	140	180	220	240
Probability	0.15	0.20	0.30	0.20	0.15

[10 marks]

6. *Seorang pengedar akhbar mesti menentukan bilangan majalah bulan hadapan yang perlu dipesan. Kos setiap majalah ialah RM9.00 dan dijual dengan harga RM12.50. Setelah akhir bulan, setiap majalah yang tidak terjual akan dipulangkan kepada pembekal untuk pulangan sebanyak RM2.50 setiap satu. Pengedar ini ingin memaksimumkan jangkaan keuntungannya, berapakah bilangan majalah yang perlu dipesan, jika*
- (a) *ia mempunyai taburan normal dengan min 200 dan sisihan piawai 20 naskah?*
- (b) *majalah terjual mengikut taburan kebarangkalian di dalam jadual berikut?*

<i>Bilangan majalah dijual</i>	<i>120</i>	<i>140</i>	<i>180</i>	<i>220</i>	<i>240</i>
<i>Kebarangkalian</i>	<i>0.15</i>	<i>0.20</i>	<i>0.30</i>	<i>0.20</i>	<i>0.15</i>

[10 markah]

7. The daily demand for tyres are normally distributed with mean of 30 and a standard deviation of 5. The cost of keeping one tyre is RM2.00 per day. It costs RM25 to place an order. The shop's policy is to order 120 tyres whenever it drops to 30 tyres. It simultaneously maintains a buffer stock of 10 tyres at all times,
- (a) Determine the probability of running out of stock.
- (b) What is the size of the safety stock so that the probability of running out of stock during lead time does not exceed 0.10?

[10 marks]

7. *Permintaan sehari tayar tertabur secara normal dengan min 30 dan sisihan piawai 5. Kos penyimpanan satu tayar ialah RM2.00 sehari. Kos RM25 dikenakan bagi setiap pesanan. Polisi kedai ialah untuk memesan 120 tayar apabila bilangan tayar jatuh kepada 30. Mereka juga kekalkan stok penimbal sebanyak 10 tayar pada setiap masa.*

- (a) *Tentukan kebarangkalian kekurangan stok.*
- (b) *Berapakah saiz stok penimbal supaya kebarangkalian kekurangan semasa masa lopor tidak melebihi 0.10?*

[10 markah]

8. For a single period model, show that for the discrete demand the optimal order quantity is determined from

$$P\{D \leq y^* - 1\} \leq \frac{p}{p+h} \leq P\{D \leq y^*\}$$

where D is demand per period, h is the unit holding cost per period, and p is the unit penalty cost per period.

[5 marks]

8. *Bagi model satu kitar bagi permintaan yang diskrit, tunjukkan bahawa kuantiti pesanan yang optimum boleh ditentukan daripada,*

$$P\{D \leq y^* - 1\} \leq \frac{p}{p+h} \leq P\{D \leq y^*\}$$

Dengan D ialah permintaan per kitar, h ialah kos penangguhan seunit per kitar, dan p ialah kos penalti seunit per kitar.

[5 markah]

9. Show how to formulate a single-period model with no setup cost and demand occurs uniformly at the start of the period after the order is received.

[5 marks]

9. *Tunjukkan bagaimana merumuskan model jangka masa tunggal dengan tiada kos persediaan dan permintaan adalah secara seragam pada awal masa setelah pesanan diterima.*

[5 markah]

10. After consulting an operations research student, a koay teow seller estimated that a uniformly distributed of between 250 and 300 packs will be sold at the night market. It costs him RM1.50 to make and the selling price is RM3.00 per pack. Any leftover will be given away for free to charity centres, relatives or neighbours, or else it has to be disposed of.
- (a) How many packs of koay teow should he produce to maximize his daily revenues?
- (b) Now assume that there is a fixed cost of RM10 to get to the night market, how many packs of koay teow should he produce to maximize his revenues?

[10 marks]

10. *Setelah berbincang dengan pelajar penyelidikan operasi seorang penjual koay teow menganggarkan jualannya tertabur secara seragam di antara 250 ke 300 bungkus di pasar malam. Kos menghasilkan sebungkus ialah RM1.50 dan harga jualannya ialah RM3.00 sebungkus. Sebarang lebihan akan dibahagikan kepada pust kebajikan, saudara mara atau jiran dengan percuma, jika tidak ia terpaksa dibuang.*

- (a) *Berapa bungkus koay teow yang harus dibuat supaya dia dapat memaksimumkan pendapatannya sehari?*
- (b) *Sekarang andaikan bahawa terdapat kos tetap sebanyak RM10 untuk ke pasar malam, berapa bungkus koay teow yang harus dibuat supaya dapat memaksimumkan pendapatan?*

[10 markah]

11. (a) Give 2 features of the Just- In-Time (JIT) production system.
 (b) Give 2 advantages of the Just- In-Time (JIT) production system.
 (c) Give 2 disadvantages of the JIT production system.
 (d) Give 2 advantages of the Materials Requirement Planning (MRP).
 (e) Give 2 disadvantages of the Materials Requirement Planning (MRP).

[5 marks]

11. (a) *Berikan 2 ciri sistem pengeluaran 'Memadai-Keperluan-Semasa' (JIT).*
 (b) *Berikan 2 kebaikan sistem pengeluaran JIT.*
 (c) *Berikan 2 keburukan sistem pengeluaran JIT.*
 (d) *Berikan 2 kebaikan sistem Perancangan Keperluan Bahan (MRP)*
 (e) *Berikan 2 keburukan sistem Perancangan Keperluan Bahan (MRP)*

[5 markah]