# FORMULASI MATEMATIS DAN PEMODELAN

Formulasi matematis yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada **model *Economic Order Quantity* (EOQ) klasik tanpa *backorder***, serta perhitungan *Reorder Point* (ROP) dan *Safety Stock* (SS) dengan pendekatan **deterministik sederhana**.

Model ini digunakan untuk menentukan **jumlah pemesanan optimal** (Q\*) yang **meminimalkan total biaya persediaan tahunan** (TC), serta menentukan **titik pemesanan kembali** (ROP) agar tidak terjadi kehabisan stok (*stockout*).

**1. Variabel dan Definisi**

| **No.** | **Variabel** | **Keterangan** | **Satuan** |
| --- | --- | --- | --- |
| **1.** | D | Permintaan rata-rata per hari | unit/hari |
|  | D | Permintaan tahunan | unit/tahun |
| **2.** | Q\* | Jumlah pemesanan optimal (EOQ) | unit/order |
|  | S | Biaya pemesanan per order | Rp/order |
|  | H | Biaya simpan per unit per tahun | Rp/unit-tahun |
| **3.** | TC | Total biaya persediaan per tahun | Rp/tahun |
| **4.** | L | *Lead time* (waktu tunggu) | hari |
|  | SS | *Safety Stock* (Stok pengaman) | unit |
| **5.** | ROP | *Reorder Point* (Titik pemesanan kembali) | unit |

**2. PEMODELAN**

Model yang digunakan: **EOQ klasik tanpa *backorder***.

**A. Fungsi Tujuan dan Persamaan Analitik**

Fungsi biaya tahunan (TC) tiap produk terdiri dari biaya pemesanan dan biaya penyimpanan. EOQ analitik diperoleh dengan meminimalkan TC terhadap Q, sehingga:

* EOQ Analitik (Q\*):

Q\* = **√** ((2 x D x S) / h)

* Total Biaya Tahunan (TC):

TC = (D/Q\*) S + (Q\*/2) h

* Permintaan Tahunan (D):

D = d x 365

**B. Perhitungan *Safety Stock* dan *Reorder Point***

Perhitungan ROP dan SS menggunakan pendekatan deterministik sederhana:

* Safety Stock (SS): (Asumsi default 20% dari permintaan selama lead time)

SS = 0.2 x d x L

* Reorder Point ($ROP$):

ROP = (d x L) + SS

**C. Kendala**

Kendala utama yang mendasari model ini adalah:

1. **Tidak Ada *Backorder***: Kekurangan stok (stockout) tidak diizinkan.
2. **Non-Negativitas**: Jumlah pemesanan (Q\*), stok (SS, ROP), biaya (S, h), dan permintaan (D, d) harus >= 0.

Dengan formulasi di atas, nilai Q\*, TC, SS, dan ROP dapat dihitung untuk masing-masing produk guna mendukung keputusan pemesanan yang efisien di Kafe Sejagad Rasa.

**3. PERHITUNGAN EOQ**

Langkah perhitungan yang dilakukan untuk setiap produk adalah:

1. **Konversi D** = d x 365
2. **Hitung Q\*** dengan rumus EOQ.
3. **Hitung Total Cost tahunan** (TC).
4. **Hitung ROP** = d x L + SS, dengan SS = 0.2 x d x L.

**Kopi**

| **Data Input** | **Nilai** | **Hasil Perhitungan** | **Nilai** |
| --- | --- | --- | --- |
| d | 60 unit/hari | Q\* | **1,146.30 unit** |
| S | Rp 75,000 | TC | **Rp 2,865,745.98** per tahun |
| h | Rp 2,500 | SS | **84.00 unit** |
| L | 7 hari | ROP | **504.00 unit** |

**Kesimpulan:** Jumlah pemesanan optimal adalah **1.146 unit** per order. Pemesanan ulang dilakukan saat stok mencapai **504 unit**.

**Smoothies**

| **Data Input** | **Nilai** | **Hasil Perhitungan** | **Nilai** |
| --- | --- | --- | --- |
| d | 40 unit/hari | Q\* | **935.95 unit** |
| S | Rp 60,000 | TC | **Rp 1,871,897.43** per tahun |
| h | Rp 2,000 | SS | **40.00 unit** |
| L | 5 hari | ROP | **240.00 unit** |

**Kesimpulan:** Jumlah pemesanan optimal adalah **935.95 unit** per order. Pemesanan ulang dilakukan saat stok mencapai **240 unit**.

**Brownies**

| **Data Input** | **Nilai** | **Hasil Perhitungan** | **Nilai** |
| --- | --- | --- | --- |
| d | 30 unit/hari | Q\* | **779.96 unit** |
| S | Rp 50,000 | TC | **Rp 1,403,923.07** per tahun |
| h | Rp 1,800 | SS | **24.00 unit** |
| L | 4 hari | ROP | **144.00 unit** |

**Kesimpulan:** Jumlah pemesanan optimal adalah **779.96 unit** per order. Pemesanan ulang dilakukan saat stok mencapai **144 unit**.

**Donat**

| **Data Input** | **Nilai** | **Hasil Perhitungan** | **Nilai** |
| --- | --- | --- | --- |
| d | 35 unit/hari | Q\* | **847.70 unit** |
| S | Rp 45,000 | TC | **Rp 1,356,318.55** per tahun |
| h | Rp 1,600 | SS | **21.00 unit** |
| L | 3 hari | ROP | **126.00 unit** |

**Kesimpulan:** Jumlah pemesanan optimal adalah **847.70 unit** per order. Pemesanan ulang dilakukan saat stok mencapai **126 unit**.

**Tea**

| **Data Input** | **Nilai** | **Hasil Perhitungan** | **Nilai** |
| --- | --- | --- | --- |
| d | 45 unit/hari | Q\* | **1,046.42 unit** |
| S | Rp 40,000 | TC | **Rp 1,255,706.97** per tahun |
| h | Rp 1,200 | SS | **18.00 unit** |
| L | 2 hari | ROP | **108.00 unit** |

**Kesimpulan:** Jumlah pemesanan optimal adalah **1.046,42 unit** per order. Pemesanan ulang dilakukan saat stok mencapai **108 unit**.

**Toast**

| **Data Input** | **Nilai** | **Hasil Perhitungan** | **Nilai** |
| --- | --- | --- | --- |
| d | 25 unit/hari | Q\* | **739.93 unit** |
| S | Rp 30,000 | TC | **Rp 739,932.43** per tahun |
| h | Rp 1,000 | SS | **10.00 unit** |
| L | 2 hari | ROP | **60.00 unit** |

**Kesimpulan:** Jumlah pemesanan optimal adalah **739.93 unit** per order. Pemesanan ulang dilakukan saat stok mencapai **60 unit**.