# FORMULASI MATEMATIS DAN PEMODELAN

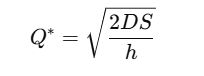
Formulasi matematis yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada model EOQ klasik tanpa backorder, serta perhitungan Reorder Point (ROP) dan Safety Stock (SS) dengan pendekatan deterministik sederhana. Model ini digunakan untuk menentukan jumlah pemesanan optimal yang meminimalkan total biaya persediaan, serta menentukan titik pemesanan kembali agar tidak terjadi kehabisan stok.

## 1. Permintaan Tahunan



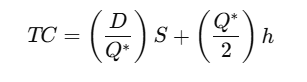
d = permintaan rata-rata per hari (unit/hari)  
D = permintaan tahunan (unit/tahun)

## 2. Economic Order Quantity (EOQ)



Q\* = jumlah pemesanan optimal (unit/order)  
D = permintaan tahunan (unit/tahun)  
S = biaya pemesanan per order (Rp/order)  
h = biaya simpan per unit per tahun (Rp/unit·tahun)

## 3. Total Biaya Tahunan



TC = total biaya persediaan per tahun (Rp/tahun)

## 4. Safety Stock (SS)



SS = safety stock (unit)  
L = lead time (hari)

## 5. Reorder Point (ROP)



ROP = titik pemesanan kembali (unit)

Dengan formulasi di atas, nilai EOQ, total biaya persediaan, safety stock, dan reorder point dapat dihitung untuk masing-masing produk guna mendukung keputusan pemesanan yang efisien di Kafe Sejagad Rasa.

# PEMODELAN

Model yang digunakan: EOQ klasik tanpa backorder. Fungsi biaya tahunan (TC) tiap produk terdiri dari biaya pemesanan dan biaya penyimpanan:  
1. TC(Q) = EOQ analitik diperoleh dengan meminimalkan TC terhadap Q, sehingga:  
Q\* = sqrt( (2 × D × S) / h )  
Keterangan variabel:  
D = permintaan tahunan (unit/tahun) = d × 365  
S = biaya pemesanan per order (Rp)  
h = biaya simpan per unit per tahun (Rp)  
L = lead time (hari)  
ROP = d × L + SS  
SS (safety stock) = 20% × d × L (asumsi default)

# PERHITUNGAN EOQ (Langkah lengkap per produk)

Untuk setiap produk dihitung langkah-langkah berikut:  
1) Konversi D = d × 365  
2) Hitung Q\* dengan rumus EOQ  
3) Hitung Total Cost tahunan: TC = (D/Q\*)S + (Q\*/2)h  
4) Hitung ROP = d × L + SS, dengan SS = 0.2 × d × L

## Kopi

a) Data input:  
 - Permintaan rata-rata per hari (d) = 60 unit/hari  
 - Biaya pemesanan per order (S) = Rp 75,000  
 - Biaya simpan per unit per tahun (h) = Rp 2,500  
 - Lead time (L) = 7 hari  
  
b) Hasil perhitungan:  
 Q\* = 1,146.30 unit  
 TC = Rp 2,865,745.98 per tahun  
 SS = 84.00 unit  
 ROP = 504.00 unit  
Jadi, jumlah pemesanan ekonomis (EOQ) untuk produk Kopi adalah 1.146 unit per order dengan total biaya persediaan tahunan sebesar Rp 2.865.745,98. Pemesanan ulang dilakukan saat stok mencapai 504 unit, dengan safety stock sebesar 84 unit.

## Smoothies

a) Data input:  
 - Permintaan rata-rata per hari (d) = 40 unit/hari  
 - Biaya pemesanan per order (S) = Rp 60,000  
 - Biaya simpan per unit per tahun (h) = Rp 2,000  
 - Lead time (L) = 5 hari  
  
b) Hasil perhitungan:  
 Q\* = 935.95 unit  
 TC = Rp 1,871,897.43 per tahun  
 SS = 40.00 unit  
 ROP = 240.00 unit

Jadi, jumlah pemesanan ekonomis (EOQ) untuk produk Smoothies adalah 935,95 unit per order dengan total biaya persediaan tahunan sebesar Rp 1.871.897,43. Pemesanan ulang dilakukan saat stok mencapai 240 unit, dengan safety stock sebesar 40 unit.

## Brownies

a) Data input:  
 - Permintaan rata-rata per hari (d) = 30 unit/hari  
 - Biaya pemesanan per order (S) = Rp 50,000  
 - Biaya simpan per unit per tahun (h) = Rp 1,800  
 - Lead time (L) = 4 hari  
  
b) Hasil perhitungan:  
 Q\* = 779.96 unit  
 TC = Rp 1,403,923.07 per tahun  
 SS = 24.00 unit  
 ROP = 144.00 unit

Jadi, jumlah pemesanan ekonomis (EOQ) untuk produk **Brownies** adalah **779,96 unit per order** dengan total biaya persediaan tahunan sebesar **Rp 1.403.923,07**. Pemesanan ulang dilakukan saat stok mencapai **144 unit**, dengan safety stock sebesar **24 unit.**

## Donat

a) Data input:  
 - Permintaan rata-rata per hari (d) = 35 unit/hari  
 - Biaya pemesanan per order (S) = Rp 45,000  
 - Biaya simpan per unit per tahun (h) = Rp 1,600  
 - Lead time (L) = 3 hari  
  
b) Hasil perhitungan:  
 Q\* = 847.70 unit  
 TC = Rp 1,356,318.55 per tahun  
 SS = 21.00 unit  
 ROP = 126.00 unit  
Jadi, jumlah pemesanan ekonomis (EOQ) untuk produk Donat adalah 847,70 unit per order dengan total biaya persediaan tahunan sebesar Rp 1.356.318,55. Pemesanan ulang dilakukan saat stok mencapai 126 unit, dengan safety stock sebesar 21 unit.

## Tea

a) Data input:  
 - Permintaan rata-rata per hari (d) = 45 unit/hari  
 - Biaya pemesanan per order (S) = Rp 40,000  
 - Biaya simpan per unit per tahun (h) = Rp 1,200  
 - Lead time (L) = 2 hari  
  
b) Hasil perhitungan:  
 Q\* = 1,046.42 unit  
 TC = Rp 1,255,706.97 per tahun  
 SS = 18.00 unit  
 ROP = 108.00 unit

Jadi, jumlah pemesanan ekonomis (EOQ) untuk produk Tea adalah 1.046,42 unit per order dengan total biaya persediaan tahunan sebesar Rp 1.255.706,97. Pemesanan ulang dilakukan saat stok mencapai 108 unit, dengan safety stock sebesar 18 unit.

## Toast

a) Data input:  
 - Permintaan rata-rata per hari (d) = 25 unit/hari  
 - Biaya pemesanan per order (S) = Rp 30,000  
 - Biaya simpan per unit per tahun (h) = Rp 1,000  
 - Lead time (L) = 2 hari  
  
b) Hasil perhitungan:  
 Q\* = 739.93 unit  
 TC = Rp 739,932.43 per tahun  
 SS = 10.00 unit  
 ROP = 60.00 unit

Jadi, jumlah pemesanan ekonomis (EOQ) untuk produk Toast adalah 739,93 unit per order dengan total biaya persediaan tahunan sebesar Rp 739.932,43. Pemesanan ulang dilakukan saat stok mencapai 60 unit, dengan safety stock sebesar 10 unit.